

Aus dem Institut für Anaesthesiologie (Direktor Prof. Dr. Frey)
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

INDIKATIONEN, MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN
SYMPATHISCHER NERVENBLOCKADEN

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde der

Johannes Gutenberg-Universität Mainz,

den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von

EBERHARD TAG

aus Bad Schwalbach

Mainz 1974



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Institut für Anaesthesiologie (Direktor Prof. Dr. Frey)
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

INDIKATIONEN, MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN
SYMPATHISCHER NERVENBLOCKADEN

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz,
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von

EBERHARD TAG
aus Bad Schwalbach

Mainz 1974



Fachbereichsdekan: Professor Dr. R. Wolf

Referent: Professor Dr. H. U. Gerbershagen

Koreferent: Professor Dr. R. Frey

Tag der mündlichen Prüfung: 27.11.1974

INHALTSVERZEICHNIS

- I. EINLEITUNG
 - 1. Geschichtliches
 - 2. Anatomie und Physiologie des Sympathikus
 - 3. Fragestellung
- II. DIE SYMPATHIKUSBLOCKADE, eine Literaturübersicht
 - 1. Die Blockade des Ganglion stellatum
 - 2. Die Blockade des cervico-thorakalen Grenzstranges
 - 3. Die Blockaden der Nervi splanchnici und des Ganglion coeliacum
 - 4. Die Blockade des lumbalen Grenzstranges
- III. EIGENE KASUISTIK, MATERIALSAMMLUNG, METHODIK DER AUSWERTUNG
- IV. ERGEBNISSE
 - A. Einfache Häufigkeiten
 - B. Zusammenhänge zwischen den Merkmalen
- V. DISKUSSION
- VI. SCHLUSSFOLGERUNGEN
- VII. ZUSAMMENFASSUNG
- VIII. TABELLEN UND ABBILDUNGEN
- IX. LITERATUR
- X. LEBENS LAUF

I. EINLEITUNG

1. Geschichtliches

Seit GALEN vor etwa 1800 Jahren die zwei "Nervenleitern" zu beiden Seiten der Wirbelsäule entdeckte, erschienen zahlreiche Übersichtsarbeiten über das autonome Nervensystem. Im 18. und 19. Jahrhundert wurde die Anatomie des autonomen Nervensystems genauer erforscht, seine Funktion blieb jedoch weiterhin weitgehend unklar.

Im Jahre 1883 begann mit einer Ganglionektomie durch ALEXANDER (2) die Chirurgie am Sympathikus.

LERICHE (44) wies 1913 auf die Möglichkeiten der Therapie peripherer Durchblutungsstörungen durch regionale Sympathektomie hin. 1925 benutzten LERICHE und FONTAINE (21) die therapeutische Wirkung der Sympathikusausschaltung mit Lokalanästhetikum. Auch LAEWEN und MANDL (50) berichteten zur gleichen Zeit über ihre guten Erfolge mit therapeutischen Sympathikusblockaden.

Mit zunehmender Erforschung der Funktionen des vegetativen Nervensystems rückten in den folgenden Jahren operative und medikamentöse Eingriffe an diesem System immer mehr in den Vordergrund, trugen selbst zu neuen Erkenntnissen bei und nehmen heute einen noch nicht abgrenzbaren Bereich in der medizinischen Tätigkeit ein. Grundlegende Erkenntnisse und Untersuchungen über Verfahren der pharmakologischen und operativen Leitungsunterbrechung des Grenzstranges verdanken wir BONICA, DeSOUZA PEREIRA und MOORE (5, 6, 15, 16, 52, 53, 54, 55).

2. Anatomie und Physiologie des Sympathikus

Der Grenzstrang des Sympathikus besteht aus einer Reihe erbsengrosser, spindelförmiger Ganglienknotten, die durch kurze, zellfreie Nervenstränge (Rami interganglionares) nach Art einer Strickleiter zu einem Strang verbunden sind. Der Truncus sympathicus liegt zu beiden Seiten der Wirbelsäule und reicht von der Schädelbasis bis zur Spitze des Steissbeines. Hier endet er mit einem unpaaren Ganglion. Es finden sich zwei bis drei Cervical-, elf bis zwölf Thorakal-, vier bis fünf Lumbal- und vier Sakralganglien im Verlauf des Sympathikus.

Die Ursprungszellen des Sympathikus liegen im Nucleus intermediolateralis der Columna lateralis des Rückenmarkes in dem Bereich von C 8 bis L 3. Die peripheren Fortsätze dieser Zellen verlassen das Rückenmark durch die Radix ventralis, treten in den Spinalnerven ein und erreichen nach kurzem Verlauf über die Rami communicantes albi die sympathischen Ganglien. Die Rami communicantes albi führen markhaltige, präganglionäre Fasern.

In den Ganglien bildet der grösste Teil dieser efferenten Fasern Synapsen mit den postganglionären, marklosen bzw. markarmen Neuronen, die sich über die Rami communicantes grisei mit dem Spinalnerven vereinigen oder zu den perivaskulären Nervenplexus ziehen. In der Peripherie versorgen sie die Gefässe des Stammes und der Extremitäten, die glatte und die quergestreifte Muskulatur so wie die Drüsen.

Die restlichen präganglionären, zu den Eingeweiden laufenden Fasern (Rami vasculares und viscerales) werden erst in den weiter peripher gelegenen Ganglien, z. B. im Ganglion coeliacum, umgeschaltet.

Der Sympathikus soll neben seinen efferenten Fasern auch afferente sensible Fasern, besonders aus den visceralen Regionen, besitzen.

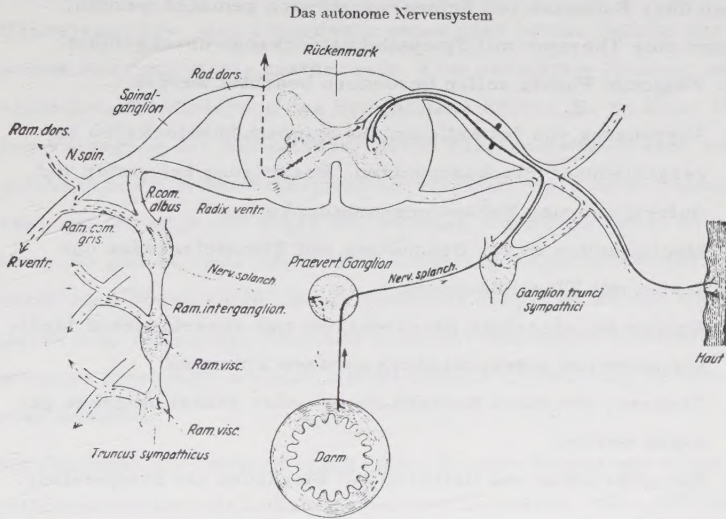
Deren Ausschaltung dürfte zur Beseitigung von Schmerzzuständen besondere Bedeutung zukommen (68). Die Existenz dieser afferenten Schmerzleitung wird jedoch von JUNG (34) und JANZEN (33) bestritten. Sie nehmen an, dass afferente Schmerzfasern des peripheren somatischen Nervensystems die Bahnen des Sympathikus lediglich als Gäste benutzen.

Der Sympathikus bildet zusammen mit dem Parasympathikus die beiden Hauptteile des autonomen Nervensystems. Dieses lenkt lebenswichtige Funktionen wie z. B. den Stoffwechsel, den Kreislauf, die Atmung, die Regulation der Temperatur, die Verdauung, die Sekretion der Schweißdrüsen und andere endokrine Sekretionen. Die sympathischen und parasympathischen Anteile des autonomen Nervensystems haben abwechselnd, meist antagonistische, koordinierte Aufgaben um eine funktionelle Balance zu erhalten. Mit dieser gegenseitigen Sympathikus- Parasympathikus Wirkung werden fast alle autonomen Vorgänge unseres Organismus gesteuert (11, 74, 83).

Innerhalb des Sympathikus laufen wie bei allen anderen Nerven bestimmte elektrochemische Vorgänge ab, die zum Verständnis einer Blockade mit Lokalanästhetikum wichtig sind. Die Impulsleitung im Nerven kommt in einem Aktionspotential zum Ausdruck, das in der Nervenzellmembran entlangläuft. Dieser elektrischen Erregung liegt eine Permeabilitätsänderung für Kationen durch die Nervenzellmembran zu Grunde. Der Anstieg des Aktionspotentials, also die Depolarisation, entspricht einer starken, schlagartigen Zunahme der Natriumpermeabilität, die von einem Einstrom von Natriumionen in die Nervenzelle begleitet wird. Lokalanästhetika erschweren diesen Natriumeinstrom, und es kommt dadurch zu einer verminderten Erregbarkeit bzw. völligen Unerregbarkeit des Nerven (33, 40).

Abbildung 1 :

Anatomie und Lage des Sympathikus. WALDEYER (83)



Schema des Faserverlaufes des Sympathikus.

Auf der linken Seite ist die Umschaltung der präganglionären (durchgezogene Linie) auf die postganglionären Fasern (gestrichelte Linie) dargestellt. Die rechte Seite zeigt einen viscerosensiblen Reflexbogen.

3. Fragestellung

In der vorliegenden Arbeit sollen an Hand eines relativ grossen Patientengutes anamnestiche, diagnostische und therapeutische Angaben über Patienten mit Schmerzzuständen gemacht werden, bei denen eine Therapie mit Sympathikusblockaden durchgeführt wurde. Folgende Punkte sollen besonders beachtet werden :

1. Abgrenzung von Indikationen für Sympathikusblockaden an verschiedenen Blockadepunkten. Bestätigung bekannter und Aufzeigen neuer Behandlungsmöglichkeiten.
2. Möglichkeiten in der Behandlung mit Einzelblockaden und Serien mit Einzelblockaden.
3. Erfolge bei einzelnen Blockadearten mit verschiedenen Medikamenten und unterschiedlich grossen Volumina.
4. Grenzen, die durch Komplikationen oder andere Angaben gezogen werden.
5. Komplikationen und Gefahren bei Blockaden am Sympathikus.

Die Ergebnisse, die aus den eigenen Untersuchungen gewonnen werden, sollen kritisch mit der Literatur verglichen werden.

II. DIE SYMPATHIKUSBLOCKADE

Sympathikus und Parasympathikus stehen in gegenseitiger Wechselbeziehung. Die normalerweise vorhandene Balance kann durch das Überwiegen bzw. das Unterliegen eines oder beider Anteile des autonomen Nervensystems gestört sein. Eine verstärkte Reizung oder vermehrte Impulsleitung des Sympathikus führt z. B. zu einer starken Verengung der Blutgefäße. Diese Vasokonstriktion kann eine solche Stauung in den Arteriolen hervorrufen, dass es zu Schmerzen, zur Atrophie und sogar zur Nekrose von Körperteilen kommen kann. So gibt es viele Beispiele für typische Krankheitsbilder, die durch eine Überaktivität des Sympathikus ausgelöst werden können. Durch eine zeitweilige Blockade einzelner Abschnitte des Grenzstranges lässt sich in vielen Fällen diese Fehlsteuerung reduzieren oder beheben.

Schaltet man die sympathischen Ganglien oder Plexus mit einer Sympathikusblockade mit Lokalanästhetikum zeitweise, oder mit Alkohol auf Monate hinaus aus, unterbricht man damit die efferente sympathische Leitung von Impulsen und Reizen und die afferente vegetative Schmerzleitung. So wird der betroffene Organbereich vorübergehend von dem Einfluss seiner übergeordneten vegetativen Zentren getrennt und ist nunmehr auf die ihm eigene, intramurale Innervation angewiesen. Es ist so möglich, dass ein Organ, ein Gefäß oder Darmabschnitt aus einer nervös bedingten Fehlhaltung heraus seine ursprüngliche, ausgeglichene Steuerung wiedergewinnen kann.

Jede Sympathikusblockade bedeutet für den Organismus eine aus therapeutischen Gründen verursachte Störung zur Wiederherstellung einer ausgeglichenen Balance. Gleichzeitig wird jedoch auch das vegetative Gleichgewicht des gesamten Organismus gestört.

Die Sympathikusblockade ist also dort angezeigt, wo sympathische Regulationsstörungen regional das klinische Bild beherrschen oder

regional vorliegende Störungen des Schmerzgefühls ausgeschaltet werden sollen. Eine bestehende Organinsuffizienz wird mit Eingriffen am Sympathikus nicht zu beheben sein. (5, 6, 26, 36, 53, 75, 82)

Blockaden werden im gesamten Verlauf des Sympathikus und an seinen Plexus durchgeführt. In dieser Arbeit werden die Hauptanwendungsgebiete der Sympathikusblockade dargestellt :

1. Die Blockade des Ganglion stellatum
2. Die Blockade des cervico-thorakalen Grenzstranges
3. Die Blockaden der Nervi splanchnici und des Ganglion coeliacum
4. Die Blockade des lumbalen Grenzstranges

1. Die Blockade des Ganglion stellatum

a) Anatomie und Technik

In etwa 70 % der Fälle ist das untere Ganglion des Halssympathikus mit dem ersten Brustganglion zu einem sternförmigen Gebilde von 10 bis 30 mm Länge und 3 bis 10 mm Breite, dem Ganglion stellatum, vereinigt. Die übrigen 30 % stellen Übergangsformen von völliger Trennung bis zu teilweiser Vereinigung dar. Manchmal ist das zweite Brustganglion mit einbezogen. Topographisch-anatomisch liegt das Ganglion stellatum vor dem Köpfchen der ersten Rippe oder in dessen unmittelbarer Nähe. Nach HERGERT (28) liegt es immer medial der Querfortsatzspitzen. Nach MANDL (50) kann die Lage des Ganglion stellatum auf jeder Seite verschieden sein, die Beziehung zur Wirbelsäule ist jedoch fast immer gleich.

Für die Blockade des Ganglion stellatum hat sich neben vielen verschiedenen Techniken wie die von dorsal (50), von lateral (21, 44), von anterior (28), die Methode von HERGERT (28) als Me-

thode der Wahl durchgesetzt. Sie soll die geringsten Gefahren und Komplikationsmöglichkeiten in sich bergen (65, 66, 81).

Die Punktion von vorne nach HERGERT (28) wird am liegenden Patienten bei überstreckter Halswirbelsäule vorgenommen. Die Einstichstelle ist der Vorderrand des M. sternocleidomastoideus, in der Mitte zwischen dem Unterrand der Cartilago cricoidea und dem Oberrand des Sternoklavikulargelenkes. In etwa sechs bis sieben cm Tiefe, bei genau sagittaler Richtung, trifft die Nadelspitze auf das Köpfchen der ersten Rippe, d. h. die unmittelbare Nähe des Ganglion stellatum. Um eine Infiltration des Periostes zu vermeiden, wird die Nadel um etwa fünf mm zurückgezogen und erst dann 10 ml Lokalanästhetikum, nach Gabe einer Testdosis, injiziert. MOORE (52, 54, 55) empfiehlt die Injektion von 10 bis 20 ml Tetracain, Procain, Lidocain oder Mepivacain. BONICA (5) rät zur Injektion von maximal 5 ml Lokalanästhetikum, da grössere Volumina die Blockade der oberen thorakalen Grenzstrangganglien mit einschliessen.

b) Die Objektivierung des Blockadeeffektes

Zur Objektivierung einer Blockade werden im allgemeinen folgende Zeichen gewertet und Untersuchungen durchgeführt :

1. Horner-Syndrom : eine Blockade des Ganglion stellatum ist vor allem durch das Horner-Syndrom : Miosis, Enophthalmus und Ptosis gekennzeichnet.
2. Hauttemperaturerhöhung : die vermehrte Durchblutung durch Vasodilatation führt zu einem Anstieg der Hauttemperatur. Diese kann mit einem Elektrothermometer an bilateralen, symmetrischen Stellen der blockierten und nicht blockierten Extremität vergleichend gemessen werden. Die Temperaturdifferenz muss jedoch um als Zeichen gewertet werden zu können mindestens 2 Grad Celsius betragen (22).

3. Der Ninhydrin-Fingerabdrucktest : die Anhidrose an Hand und Fuss wird mit dieser Methode nachgewiesen. (51)
4. Der sympathogalvanische Reflex : da der elektrische Hautwiderstand durch Schmerzen oder andere die Psyche beeinflussende Massnahmen verändert wird, bleiben die Reize, die diese Veränderungen hervorrufen, und über die Sympathikusfasern weitergeleitet werden nach einer Sympathikusblockade aus (45).
5. Die Oszillometrie : nach Sympathikusblockaden wird eine verstärkte Pulsation registriert.
6. Die Plethysmographie und quantitative Durchblutungsmessung : die Venenverschlussplethysmographie ermöglicht eine quantitative Erfassung der Durchblutungssteigerung.
7. Die kapilläre O₂-Spannung : eine Steigerung der kapillären O₂-Spannung von mehr als 8 mm Hg gilt als Mass für die Ausschaltung der sympathischen Aktivität (10, 36, 41).

c) Indikationen für die Stellatumblockade

Das Ziel einer Blockade der sympathischen Erregungsleitung ist, durch Unterbrechung eine Vasodilatation mit besserer Durchblutung des Gewebes oder eine Ausschaltung der vom Sympathikus geleiteten Schmerzbahnen zu erreichen. Dabei ist zwischen diagnostisch- prognostischen und therapeutischen Blockaden zu unterscheiden.

Explorative Blockaden werden ausgeführt, um die vegetativ bedingten Angiospasmen von organisch obliterierenden Gefässerkrankungen abzugrenzen oder um zu erkennen, ob der geklagte Schmerz im Bereich des sympathischen Systems entsteht und geleitet wird (5, 41).

Als therapeutische Indikationen werden zahlreiche Erkrankungen vorgeschlagen, die im Bereich der oberen Extremität vorkommen können. Eine Übersicht gewähren die Einteilungsprinzipien von SCHMITT und MOLL (7) :

1. Vaskuläre Syndrome wie bei Raynaudscher Erkrankung, die Akrozyanose, die Endangitis obliterans und die akuten arteriellen und venösen Durchblutungsstörungen (Embolie, Thrombose).
2. Posttraumatische, reflektorische bzw. tonische und trophische Störungen des Gewebes (Morbus Sudeck, Schulter- Arm- Hand-Syndrom).
3. Motorische Störungen als trophische Störungen nach Verletzung peripherer Gliedmassennerven.
4. Schmerzsyndrome (Kausalgie, Amputationsschmerzen, Karzinomschmerzen, Herpes zoster).
5. Das Halswirbelsäulensyndrom mit allen seinen Erscheinungsformen.
6. Periarthritis humeroscapularis.
7. Überanstrengungsperiostosen der oberen Gliedmassen.
8. Ossäre Affektionen.
9. Gelenkaffektionen.
10. Sonstige Indikationen (Erfrierungs-, Verbrennungsschmerzen, Strahlendermatitis, Hyperhidrosis).

Diese verschiedenen Indikationen werden von den meisten Autoren teilweise oder völlig bestätigt. (5, 35, 52, 54, 66, 71)

Diese Vielzahl an Indikationsgebieten für die Stellatumblockade ergibt sich durch die zentrale Lage des Ganglion stellatum, durch das die gesamten efferenten sympathischen Fasern zum Kopf, Hals, oberer Extremität und oberen Thorax, sowie afferente schmerzleitende Fasern aus diesen Gebieten verlaufen (5).

d) Komplikationen der Stellatumblockade

Aus seiner anatomischen Lage und engen Nachbarbeziehungen zu Gefäßen, Nerven, Wirbelsäule und Pleura ergeben sich zahlreiche Komplikationsmöglichkeiten, da diese Organe bei der Injektion versehentlich punktiert oder durch das Anästhetikum ungewollt mit ausgeschaltet werden können.

Die Untersuchungen von VOLKMANN (81) geben eine gute Übersicht über die Komplikationen, die bei einer Stellatumblockade vorkamen : Bei 38.878 Stellatumblockaden traten insgesamt 1.017 Komplikationen auf. Dabei waren die Neuritiden und die Hämatome, die bei 778 Fällen beobachtet und unter "Sonstige" zusammengefasst waren, die häufigste Komplikation. Mit 128 Fällen steht an zweiter Stelle in der Häufigkeit die Verletzung der Pleura mit nachfolgendem Pneumothorax. Weiterhin beschreibt VOLKMANN 90 Kreislaufkomplikationen und 21 Punktionen der Dura. In 39 Fällen traten tödliche Komplikationen auf.

An weiteren Komplikationen werden Recurrens-, und Phrenicusparese, Oesophagusperforation und Infektionen (58), ein akuter Asthmaanfall (62), Herzschmerzen durch Coronarspasmus (73), ein Spinalis-anterior-Syndrom, Kreislaufkollaps und ein letaler peri-oesophagaler Abszess (65) beschrieben. Viele Autoren berichten bestätigend vom Auftreten gleicher Komplikationen (3, 5, 26, 29, 38, 44, 49, 52, 63, 67).

Auffällig ist die geringe Komplikationshäufigkeit die von einigen Autoren angegeben wird (7, 39, 55, 84). Sie wird von den Autoren auf ihre eigene sorgfältige Technik zurückgeführt, die meistens dem anterioren Zugang von HERGERT (28) ähnlich ist. KÜLLÖI-ROHRER (39) haben 417 Blockaden nach der Methode von HERGERT ohne Komplikation durchgeführt. Ebenso traten bei über 2000 Blockaden nach der anterioren Technik von MOORE (55) nur 13 überwiegend leichte Komplikationen auf.

Es muss jedoch auf die schweren Komplikationsmöglichkeiten und die

beschriebenen Todesfälle hingewiesen werden. Im einzelnen werden Todesfälle nach Stellatumblockaden von den folgenden Autoren angegeben (1, 42, 43, 64, 66, 81).

Sicherlich liessen sich diese schwerwiegenden Komplikationen verhindern bei genauer Beachtung der folgenden Vorsichtsmassnahmen. Sollten lebensbedrohliche Komplikationen eingetreten sein, so müsste es mit Hilfe eines bereitgehaltenen Reanimationsbestecks möglich sein die lebensgefährlichen Komplikationen wieder zu beheben.

e) Kautelen für die Stellatumblockade

Wegen dieser zahlreichen Komplikationsmöglichkeiten müssen bestimmte Vorsichtsmassregeln und Kontraindikationen genauestens beachtet werden.

PAULSEN (66) gibt für die Stellatumblockade folgende Vorsichtsmassregeln an :

1. Ausführliche Erhebung der Anamnese vor der Blockade
2. Durchführung der Blockade unter stationärer Beobachtung
3. Anwendung der komplikationsarmen Methode von HERGERT
4. Durchführung nur von erfahrenen Ärzten

Der Aspirationstest vor dem Injizieren, eine Röntgenkontrolle der Kanülenlage und Beachtung der Kontraindikationen werden dazu beitragen, schwere Komplikationen zu vermeiden. ERIKSSON (18) warnt vor gleichzeitigen bilateralen Stellatumblockaden.

Als Kontraindikationen gelten (36, 58) :

1. Koagulantienbehandlung
2. Lokale Infektion
3. Herzblock
4. Akutes Glaukom
5. Bestehender Pneumothorax

Wird Alkohol als Injektionsmittel verwandt, sollten besondere Vorsichtsmassregeln gelten. Hier ist eine diagnostische Blockade mit Lokalanästhetikum und die endgültige Blockade unter Röntgenkontrolle der Kanülenlage angezeigt (5).

Diese Kautelen haben sicherlich nicht nur für die Stellatumblockade, sondern auch für alle anderen Sympathikusblockaden Gültigkeit.

2. Die Blockade des cervico-thorakalen Grenzstranges

Die Blockade des cervico-thorakalen Grenzstranges wird im wesentlichen wie die Stellatumblockade durchgeführt. Es ist erwünscht, dass bei der Blockade auch das zweite und dritte thorakale Ganglion zusammen mit dem Ganglion stellatum ausgeschaltet werden. Da durch diese thorakalen Ganglien teilweise die obere Extremität sympathisch versorgt wird, garantiert nur eine Blockade des cervico-thorakalen Grenzstranges eine völlige Unterbrechung der sympathischen Versorgung dieses Gebietes.

Die Blockade des cervico-thorakalen Grenzstranges wird mit der gleichen Technik wie die Blockade des Ganglion stellatum vorgenommen. Der Unterschied besteht darin, dass dem sitzenden Patienten ein Volumen von 10 bis 15 ml Lokalanästhetikum injiziert wird. Hierdurch wird erreicht, dass das Medikament abwärts diffundiert und die oberen Thorakalganglien mit ausschaltet. Diese Diffusion wird erleichtert durch die Fasziencheiden, die den Sympathikus umgeben, durch die Aufrechthaltung und das grössere Volumen im Vergleich zur Stellatumblockade (5). (s. Abb. 2)

Die Indikationen für die Blockade des cervico-thorakalen Grenzstranges sind die gleichen wie bei der Stellatumblockade. Sie erweitern sich um Erkrankungen der im Thorax gelegenen Organe :

Asthma bronchiale, Angina pectoris,
Lungenödem, Lungenembolieschmerzen,
Tachykardie. (5, 26)

Zur Vermeidung von Komplikationen, die die gleichen wie bei der Stellatumblockade sind, gelten die schon bei der Stellatumblockade beschriebenen Vorsichtsmassnahmen.

Von vielen Autoren wird keine genaue Trennung zwischen Stellatumblockade und Blockaden des cervico-thorakalen Grenzstranges vorgenommen, da diese auch in der Tat sehr eng mit einander verbunden sind (18, 28, 53).

Ich werde bei meinen späteren Ausführungen die unterschiedlichen injizierten Volumina zur Differenzierung zwischen den beiden Blockadearten benutzen. Wie bei BONICA (5) angegeben, besteht nur bei kleinen Volumina bis zu 2 ml eine ausschliessliche Blockade des Ganglion stellatum. Grössere Volumina (10 bis 15 ml) führen zur Blockade des cervico-thorakalen Grenzstranges.

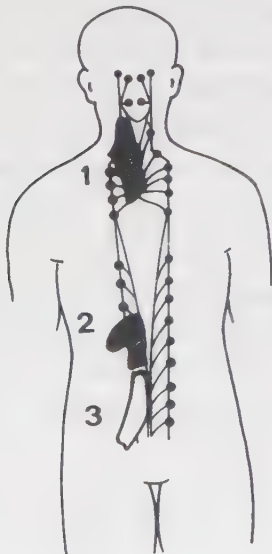


Abb. 2

1. Blockade des Ganglion stellatum und des cervico-thorakalen Grenzstranges.
2. Blockade der Nervi splanchnici.
3. Blockade des lumbalen Grenzstranges.

Röntgenographisch mit Kontrastmittel gefüllte dargestellte Faszienräume. Durch gezielte Infiltration kann die sympathische Innervation für die aufgeführten Körperregionen und Organe unterbrochen werden. (Modifiziert nach ALEXANDER (2) und BONICA (5)).

3. Die Blockaden der Nervi splanchnici und des Ganglion coeliacum (Plexus solaris)

a) Anatomie und Technik

Die Nervi splanchnici entspringen aus der Kette des thorakalen Grenzstranges. Der Nervus splanchnicus major aus den Ganglien Th 5 bis Th 9, der Nervus splanchnicus minor vom 10. und 11. Thorakalganglion. Beide führen die präganglionären Fasern des Plexus solaris, mit dem sie sich nach Passieren des Diaphragmas vereinigen. Die Nervi splanchnici führen sekretorische Fasern zu den Nebennieren, vasomotorische Fasern zu den Abdominalgefässen, motorische Fasern zu der glatten Muskulatur des Magens und des Darmes und sensible Fasern für die viszerale Sensibilität der Baucheingeweide.

Das Ganglion coeliacum (Plexus solaris) ist der grösste prävertebrale Plexus, etwa 3 cm lang und 4 cm breit. Es liegt dem Anfangsteil der Aorta abdominalis dicht unter dem Diaphragma auf und breitet sich in einem Gebiet aus, das durch die Ursprünge der Arteria coeliaca, mesenterica cranialis und der Arteria renalis begrenzt wird. Der Plexus liegt in lockerem Fettgewebe, das bei der Injektion des Lokalanästhetikums eine gute Diffusion ermöglicht.

Der Plexus solaris und seine Verzweigungen liefern die sympathische Versorgung aller im cranialen Teil der Bauchhöhle gelegenen Eingeweide. Die Fasern, die durch die Nervi splanchnici zugeführt werden, werden im Ganglion coeliacum und seinen Verzweigungen weitergeführt (5, 11, 26, 83).

Die Technik der Splanchnikusanästhesie wird am bäuchlings liegenden Patienten durchgeführt. Die Verbindungslinie der Cristae iliacae schneidet die Wirbelsäule bei L 4. Von dort tastet man die Dornfortsätze Th 7 bis Th 12, oder man orientiert sich an der zwölften Rippe. In Höhe des entsprechenden Dornfortsatzes geht man fünf bis sieben cm lateral im Winkel von 30 Grad zur Senkrechten ein. In ca. 4 cm Tiefe

trifft man meist auf Querfortsatz und Rippenköpfchen, die man umgehen muss. In 8 bis 10 cm Tiefe stösst man vorsichtig auf den Wirbelkörper. Die Nadel wird nun zurückgezogen und wieder eingeführt bis man keinen knöchernen Widerstand spürt. Dann werden 1 bis 3 ml des Lokalanästhetikums injiziert.

Die Technik bei der Blockade des Ganglion coeliacum entspricht der der Nervi splanchnici. Sie wird jedoch in der Höhe von L 1 mit 5 bis 10 ml des Lokalanästhetikums durchgeführt.

Diese posterioren Blockadetechniken für die Nervi splanchnici und den Plexus solaris sind die Methoden der Wahl, da sie leichter durchzuführen sind als die anteriore Blockadetechnik, die eigentlich nur intraoperativ durchgeführt werden sollte (26).

MOORE (53) gibt bei der Verwendung von Tetracain, Procain, Lidocain und Mepivacain Volumina von 50 ml Anästhesielösung für die Blockade des Ganglion coeliacum an. Bei der Verwendung von 50 prozentigem Alkohol empfiehlt er ebenfalls ein Volumen von 50 ml (9).

Zur Blockade der Nervi splanchnici empfiehlt BONICA (5) 5 bis 10 ml Lokalanästhetikum bei der Blockade des Plexus solaris 10 bis 15 ml Lokalanästhetikum oder maximal 5 ml absoluten Alkohol.

DALE (12) hält bei der Splanchnikusblockade Volumina von 6 bis 8 ml Lokalanästhetikum für notwendig, andere Autoren empfehlen 25 bis 35 ml oder 10 bis 15 ml (70).

Als Zeichen des Erfolgs für eine gelungene Blockade gelten Wärmegefühl im Bereich des Abdomen und orthostatische Blutdrucksenkung. Sicherere Tests für das Gelingen der Blockade existieren zur Zeit noch nicht.

b) Indikationen für die Blockade der Nervi splanchnici und des Ganglion coeliacum

Allgemein wird die Blockade der Nervi splanchnici und des Ganglion coeliacum aus diagnostischen, prognostischen oder therapeutischen Gründen zur vorübergehenden Unterbrechung der Versorgung des Abdomen über sympathische Nervenbahnen und in Fällen von Schmerzzuständen im Bereich der Eingeweide angewandt.

ESNAURRIZAR (20) gibt für die Blockade der Nervi splanchnici folgende Indikationen an :

- Ulcus pepticum
- Gallenkoliken
- Pancreatitis
- Diabetes mellitus
- Nierenkolik
- Abdominale Krebsschmerzen
- Hypertension
- Hydronephrosis
- Dysmenorrhoe
- Chronische Obstipation

Ergänzende Indikationen sind nach DeSOUSA PEREIRA (15) Cardiospasmus, Ileus und Megacolon. Die vorgenannten Indikationen finden in der Literatur Bestätigung (5, 9, 17, 26, 37, 53, 70, 76, 80).

Wegen der engen anatomischen Beziehungen zwischen Nervi splanchnici und Ganglion coeliacum gelten für die Blockade des Plexus solaris die gleichen Indikationen wie für die Nervi splanchnici (5).

NAHOR (57) behandelte 30 Schockpatienten mit Erfolg mit Blockaden des Ganglion coeliacum.

c) Komplikationen bei der Blockade der Nervi splanchnici und des
Ganglion coeliacum

Die Komplikationen, die während oder nach Blockaden der Nervi splanchnici und des Ganglion coeliacum auftreten können, sind denen ähnlich, die bei Blockaden des Sympathikus an anderen Stellen vorkommen. Versehentliche intravasale, subarachnoidale oder intraperitoneale Injektionen werden am häufigsten beobachtet (5, 26, 53). Weitere seltenere Komplikationen sind Hypotension und Pneumothorax (5, 9, 53). DALE (12) beschreibt einen Todesfall nach Blockade der Nervi splanchnici.

Die Mehrzahl der Komplikationen sollte bei Beachtung der Vorsichtsmassnahmen, die denen bei der Stellatumblockade sehr ähnlich sind, vermieden werden können. Wiederholte Aspiration und sorgfältige Kontrolle und Überwachung der Kanülenlage, am besten an Hand von Röntgenaufnahmen, sind die wichtigsten Massnahmen zur Vorbeugung von Komplikationen. Die Injektion von Testdosen (2 ml) eines höherprozentigen Lokalanästhetikums, z. B. Lidocain 2 % oder Mepivacain 2 %, ist immer indiziert.

4. Die Blockade des lumbalen Grenzstranges

a) Anatomie und Technik

Der lumbale Grenzstrang mit seinen Ganglien liegt an der ventrolateralen Seite der Wirbelkörper in einem Faszienraum, der von der Wirbelkörperreihe, der Psoasloge und der retroperitonealen Faszie begrenzt wird. Kranial schliesst dieser Raum in Höhe des Wirbelkörpers L1 ab. Er besteht aus vier, manchmal nur aus drei paarigen Ganglien von unterschiedlicher Grösse. Sein Versorgungsgebiet sind die unteren Eingeweide des Bauches, vor allem das Kolon, die Gefässe des Beckens und der unteren Extremitäten (18, 26).

Die Blockade kann am bäuchlings oder seitlich gelagerten Patienten vorgenommen werden. Eine 12 bis 18 cm lange Kanüle wird im Winkel von 45 Grad in der Höhe von L 2 bis L 4 eingeführt. In einer Tiefe von 3 bis 5 cm erreicht man den betreffenden Querfortsatz. Nach geringem Winkelwechsel wird die Nadel noch weitere 3 bis 5 cm vorgeschoben, und nach mehrmaliger Aspiration erfolgt die Injektion des Lokalanästhetikums (18, 69).

MOORE (53) empfiehlt die Injektion von 40 bis 50 ml Tetracain (0,15 bis 0,25 %), Procain (1 %), Lidocain (1 %) oder Mepivacain (1 %). GROSS (26) hält 5 bis 10 ml Anästhesielösung für ausreichend. Die Injektion von 10 bis 15 ml Lokalanästhetikum mit zwei bis drei Kanülen in verschiedener Höhe zwischen L 2 und L 4 empfehlen mehrere Autoren (5, 18, 41).

b) Indikationen für die Blockade des lumbalen Grenzstranges

Indikationen für die Blockade des lumbalen Grenzstranges sind Durchblutungsstörungen und Schmerzzustände im Bereich der unteren Extremität.

GROSS (26) spezifiziert diese beiden Hauptindikationsgebiete folgendermassen :

Angiospastische Störungen nach arteriellen Verletzungen,
Quetschwunden, Embolien, Thrombosen.

Venöse Dysfunktionen bei und nach akuter und chronischer
Thrombophlebitis und postphlebitisches Ödem.

Venöse und arterielle Störungen bei und nach Erfrierungen

Posttraumatische Dystrophien

Knochenatrophie

Traumatische Osteoporose

Schlecht heilende Ulzera

Hyperhidrosis

Gelenksteife

Phantomschmerzen

Kausalgie

Einige Autoren (18, 30, 60) erweitern den Anwendungsbereich um :

Aneurismen

Megacolon

Sklerodermie

Spastische Beschwerden bei der Nephrolithiasis

Urethersteine

Im wesentlichen werden diese Indikationen in den Publikationen zahlreicher Autoren bestätigt (5, 18, 30, 53, 59, 60, 69).

c) Komplikationen bei der Blockade des lumbalen Grenzstranges

Die wenigsten Komplikationen bei Sympathikusblockaden werden von VOLKMANN (81) in seinen Untersuchungen bei 21.443 Blockaden des lumbalen Grenzstranges beschrieben. Hierbei traten 186 Komplikationen ein. VOLKMANN glaubt dadurch eine geringere Gefährlichkeit der Blockade des lumbalen Grenzstranges beweisen zu können. Es muss jedoch beachtet werden, dass z. B. Hämatome schlecht

erkannt, sensible Nervenblockaden oft nicht aufgeführt und Parästhesien nicht genügend angegeben werden bei der Blockade des lumbalen Grenzstranges.

Im einzelnen traten bei den Untersuchungen von VOLKMANN 94 Komplikationen des kardiovaskulären Systems, 23 Verletzungen der Dura, 4 Pleuraverletzungen und 95 sonstige Komplikationen (Neuritis, Hämatom) auf. Es wurden 7 Todesfälle registriert.

Bestätigt werden diese angegebenen Komplikationsmöglichkeiten durch Untersuchungen mehrerer Autoren (5, 18, 26, 53).

Ergänzend werden eine Osteomyelitis (38) und eine Spondylitis infectiosa nach Blockade des lumbalen Grenzstranges beschrieben (69).

Zur Vorbeugung von möglichen Komplikationen gelten die gleichen Kautelen wie sie bei der Blockade des Ganglion stellatum im einzelnen aufgeführt wurden. Lebensbedrohlichen Komplikationen sollte durch sorgfältiges Beachten der Vorsichtsmassnahmen vorgebeugt oder diese, wenn sie doch auftreten sollten, durch Wiederbelebungsmassnahmen behoben werden.

III. EIGENE KASUISTIK, MATERIALSAMPLUNG, METHODIK DER AUSWERTUNG

Dieser Arbeit liegt ein Patientengut aus dem Allmänna Sjukhus, Malmö, Schweden - durch Zusammenarbeit mit der Mainzer Schmerzklinik (Leiter : Prof. Dr. H. U. Gerbershagen) - zu Grunde. In der Anästhesieabteilung dieses Krankenhauses wurden von 1962 bis 1971 bei einer grossen Zahl von Patienten Blockaden des Sympathikus durchgeführt. Insgesamt waren die Angaben in den Krankengeschichten von 1.118 Patienten, die aus den verschiedensten Gründen mit Einzelblockaden oder Blockade-Serien behandelt wurden, für diese Arbeit verwertbar. An diesem Patientengut wurden über 2.700 einzelne Blockaden durchgeführt. Die für diese Arbeit ausgewerteten Krankengeschichten beschränkten sich auf die Eingriffe an den Hauptblockadenstellen des Sympathikus :

1. das Ganglion stellatum und den cervico-thorakalen Grenzstrang
2. die Nervi splanchnici
3. das Ganglion coeliacum und
4. den lumbalen Grenzstrang.

Eine genaue Auswertung des in 1.118 Krankengeschichten enthaltenen Materials war nur mit Hilfe von Datenverarbeitungs- und Sortiermaschinen möglich. Dafür wurde von mir ein Lochbeleg erstellt, auf dem ich die wesentlichen Aussagen der Krankengeschichten festhalten konnte. Von diesen Lochbelegen wurden die Informationen auf Lochkarten übertragen, mit deren Hilfe eine exakte Übersicht über das gesamte Patientengut gewonnen werden konnte.

Für jeden Patienten wurden zwei Lochkarten angefertigt, die jeweils verschiedene spezielle Informationsgebiete enthielten. Auf der ersten Lochkarte, die ich als "Stammkarte" bezeichnete, wurden allgemeine Angaben zur Person des Patienten und seiner Krankheit registriert. Im einzelnen waren auf dieser Lochkarte Personalien, Grundkrank-

heit wegen der der Patient in Behandlung kam, die Lokalisation seiner Schmerzen, Dauer, Typ, Intensität und Qualität der Schmerzen festgehalten. Weiterhin umfasste diese Lochkarte Daten über die Art der Blockade und auf welcher Seite die Blockade durchgeführt wurde, wie viele Kanülen bei der Blockade benutzt wurden und ob eine Röntgenkontrolle der Kanülenlage vorgenommen wurde. Das verwendete Medikament, eventuelle Zusätze und das injizierte Volumen des Lokalanästhetikums wurden ebenfalls auf dieser "Stammkarte" vermerkt. Die Indikation für die Blockade, die Anzahl der Einzelblockaden innerhalb einer Serie, falls eine solche durchgeführt wurde, und der Eintritt des ersten subjektiven Effekts waren Angaben über den Patienten, die den Abschluss der Informationen auf der ersten Lochkarte bildeten.

Wurde eine Serie von Einzelblockaden ausgeführt, so wurde nur eine Lochkarte dieser Art der Serie vorangestellt. Eine Serie wurde so definiert, dass alle allgemeinen Angaben, wie sie auf der ersten Lochkarte enthalten waren, auf jede einzelne Blockade innerhalb der Serie zutreffen mussten. Ausserdem durfte zwischen den einzelnen Blockaden kein grösserer Zwischenraum als drei Tage liegen. Wurden diese Kriterien nicht erfüllt, wurde dem Patienten eine neue Lochkarte des ersten Typs zugeordnet, und er wurde so als "neuer Fall" behandelt.

Auf einer zweiten, der ersten zugeordneten Lochkarte, die ich "Blockadekarte" nannte, da hier speziell auf die einzelne Blockade bzw. auf die Blockaden innerhalb einer Serie eingegangen wurde, wurden für jede einzelne Blockade genaue Angaben über objektiv und subjektiv festgestellte Effekte der Blockaden registriert. Aussagen über die Wirkungsdauer der einzelnen Blockaden und eventuell aufgetretene Komplikationen waren spezielle Informationen, die auf der "Blockadekarte" festgehalten wurden. Auf jeder "Blockadekarte" war ausreichend Platz für die Informationen über drei verschiedene Einzelblockaden.

Die so festgehaltenen Informationen von 1.118 Patienten wurden mit Hilfe von Sortier- und Datenverarbeitungsmaschinen am Institut für Medizinische Statistik der Universität Mainz durch die Unterstützung von Frau Dr. Dr. Netter ausgewertet.

Zur Übersicht über die verwerteten Daten sind die von mir verwendeten Ablochbelege für die beiden Arten von Lochkarten im Anhang wiedergegeben. Da die aufgeführten Daten eindeutig sind, erübrigen sich eingehendere Ausführungen.

Häufigkeitsunterschiede wurden mit dem X^2 -Test auf Signifikanz geprüft. Dabei galt ein Ergebnis als signifikant, wenn die Prüfgrösse den bei $p=0,05$ angegebenen Tabellenwert erreichte oder überschritt.

IV. ERGEBNISSE

A. Einfache Häufigkeiten

1. Das ausgewertete Patientengut

Das auswertbare Patientengut umfasste 1.118 Patienten. Es handelte sich um 696 männliche und 422 weibliche Patienten. Diese Patienten wurden insgesamt mit über 2.700 einzelnen Blockaden am Sympathikus behandelt, im Mittel etwa 2,5 Blockaden pro Patient. An 581 Patienten wurden Einzelblockaden durchgeführt, die restlichen 537 Patienten erhielten Serien von mehreren Einzelblockaden. Mit zunehmender Zahl der Einzelblockaden innerhalb einer Serie nahm die Anzahl der Serien ab. Es wurden z. B. 153 Serien mit 2 Blockaden verabreicht, jedoch nur vier Serien mit mehr als zwölf Einzelblockaden.

Auffallend ist die grosse Zahl von 125 Serien mit fünf Blockaden. Die Ärzte des Allmänna Sjukhus sind der Auffassung, dass Serien mit fünf Einzelblockaden am effektivsten sind. (s. Abb. 3 und 4)

2. Einteilung der Patienten in Altersgruppen

Zur besseren Übersicht wurde die Gesamtzahl der Patienten in 13 Altersgruppen aufgeteilt. Die erste Gruppe umfasste die Patienten im Alter von 16 bis 30 Jahren. Für die folgenden zwölf Altersgruppen erhöhte sich das Alter jeweils um fünf Jahre. Der grösste Anteil der Patienten kam aus den Altersgruppen von 50 bis 75 Jahren und war innerhalb dieser Altersgruppen ziemlich gleichmässig verteilt. (s. Abb. 5)

3. Die Grundkrankheiten

Die verschiedenen Grundkrankheiten der Patienten verteilten sich folgendermassen auf die Gesamtzahl der Patienten :

Besonders gross war die Zahl der Patienten mit zirkulatorischen, neurologischen und uro-genitalen Erkrankungen. 962 Patienten kamen wegen diesen Krankheiten in Behandlung. Weniger häufig waren muskulo-skelettale und gastro-intestinale Erkrankungen mit einer Zahl von 107 Patienten. Nur einen kleinen Anteil stellten die Patienten dar, die wegen cardio-pulmonalen, endokrinologischen und sonstigen Leiden behandelt wurden. (s. Abb. 6)

4. Lokalisation der Schmerzen und Blockadeseite

Die Lokalisation der Schmerzen war zu gleichen Teilen mit jeweils 45 % auf die rechte und die linke Körperhälfte verteilt. In 10 % der Fälle waren die Schmerzen beidseitig.

Ebenso gleichmässig verteilt waren die Körperhälften, auf denen die Blockaden durchgeführt wurden. Je 49 % der Blockaden wurden rechts bzw. links und 2 % der Blockaden beidseitig vorgenommen. Die Diskrepanz zwischen beidseitigen Schmerzen und beidseitig vorgenommenen Blockaden erklärt sich aus der angenommenen Gefährlichkeit gleichzeitiger durchgeführter beidseitiger Blockaden.

5. Verteilung der verschiedenen Blockadearten

Bei den Patienten wurden Blockaden an folgenden Blockadestellen durchgeführt:

Am häufigsten wurde der lumbale Grenzstrang mit 453 Einzelblockaden bzw. Blockade-Serien blockiert. Die Nervi splanchnici wurden in 326 Fällen, das Ganglion stellatum bei 216 Patienten, der cervico-thorakale Grenzstrang 74 mal und der Plexus solaris in 47 Fällen ausgeschaltet.

Wegen der zahlreichen Indikationen dürften die Zahlen bei den Blockaden des lumbalen Grenzstranges, der Nervi splanchnici und des Ganglion stellatum so viel höher liegen als die Blockaden an den anderen Blockadestellen. (s. Abb. 7)

290 der Blockaden bzw. Blockade-Serien wurden aus diagnostischen oder prognostischen Gründen vorgenommen, 816 mit rein therapeutischem Ziel.

6. Anzahl der Kanülen und Röntgenkontrolle der Kanülenlage

Die Injektionen wurden in 1.050 von 1.118 Behandlungen mit nur einer Kanüle durchgeführt. Bei 68 Blockaden wurden gleichzeitig an mehreren Stellen Kanülen eingeführt, so z. B. bei den beidseitigen Blockaden und teilweise bei Blockaden des lumbalen Grenzstranges.

Bei 124 Patienten wurde zur Kontrolle der Kanülenlage eine Röntgenaufnahme angefertigt. Bei Blockaden mit Alkohol als Medikament und in einigen wenigen Fällen als Vorsichtsmassnahme wurde eine Röntgenkontrolle durchgeführt.

7. Die Medikamente

Bei 557 Blockaden bzw. Blockade-Serien wurde das Lokalanästhetikum Mepivacain benutzt. 419 mal wurde das Lokalanästhetikum Bupivacain und 108 mal absoluter Äthylalkohol injiziert. Lidocain, Alkohol mit NaCl oder Alkohol mit Lokalanästhetikum waren Medikamente die ebenfalls benutzt wurden, jedoch nur in sehr geringer Zahl. (s. Abb. 8)

Bei 815 Behandlungen erhielt das Lokalanästhetikum einen Vaso-konstriktor als Zusatz.

8. Die injizierten Volumina

Die Medikamente wurden in Volumina zwischen 2 ml und 40 ml verabreicht. Sehr häufig waren die verwendeten Volumina grösser als 15 ml. Die grosse Zahl der Volumina mit weniger als 2 ml setzt sich aus Injektionen bei Ganglion stellatum- und Alkoholblockaden zusammen. Bei diesen beiden Blockadearten wurden laut meiner

Definition nur diese kleinen Volumina injiziert. (s. Abb. 9)

9. Therapeutischer Erfolg der Blockadebehandlung

Von der Gesamtzahl der 1. 118 Blockaden bzw. Blockade-Serien wurden mehr als zwei Drittel (774) bezüglich ihres Erfolges verifiziert. Von diesen 774 waren 575 Blockaden bzw. Blockade-Serien erfolgreich, d. h. dass die Patienten nach der Blockade eine subjektive Verbesserung ihres früheren Zustandes, z. B. wesentliche Schmerzlinderung oder Schmerzfreiheit angaben. Meistens kam es schon nach der ersten Blockade zu diesem Resultat. Mit zunehmender Zahl der Einzelblockaden innerhalb einer Serie liess auch die Anzahl der als erfolgreich verifizierten nach. Ein Anstieg der Erfolgsangaben nach der fünften Blockade lässt sich deutlich erkennen.

199 der 774 verifizierten Blockaden waren ohne Erfolg, daraus lässt sich eine Erfolgshäufigkeit von 73 % errechnen. Mit anderen Worten : 27 % der Blockaden bzw. Blockade-Serien, die bezüglich ihres Erfolges genaue Angaben aufwiesen, erzielten nicht das erwünschte Resultat. Das Verhältnis von erfolgreichen zu nichterfolgreichen Blockaden bzw. Blockade-Serien verhielt sich etwa wie 3:1. (s. Abb. 10)

Über den Erfolg oder Misserfolg der restlichen Blockaden waren in den Krankengeschichten keine eindeutigen Angaben aufgezeichnet. (Es ist möglich, dass in diesen Fällen zum Teil ein Erfolg erst später eintrat und deshalb nicht vermerkt wurde, oder aber, dass aus Nachlässigkeit kein Eintrag erfolgte).

10. Komplikationen

Bei den über 2. 700 Einzelblockaden wurden insgesamt 56 Komplikationen bzw. Zwischenfälle festgestellt. Dabei stellten gefährliche, lebensbedrohliche Komplikationen den kleinsten Anteil dar. Im vor-

liegendem Material kam es zu einem Todesfall und zwei versehentlichen intraspinalen Applikationen mit ihren lebensbedrohlichen Folgen. Die übrigen Komplikationen bestanden aus Neuritiden und länger persistierenden Parästhesien (22), Pneumothorax (4), Kollaps (2) und motorische und sensible Ausfälle (13). Zum Teil waren leichte Zwischenfälle registriert, die sofort durch Korrektur der Kanülenlage zu beheben waren, wie z. B. bei den Blutaspirationen (6), oder Zwischenfällen die keiner besonderen Therapie bedurften wie Hämatomen (2), intravasalen Injektionen (2) oder allergischen Reaktionen (2).

Es traten 40 Komplikationen nach der Injektion von Lokalanästhetika, 16 Komplikationen nach der Verwendung von Alkohol als Injektionsmittel auf.

a) Komplikationen bei Blockaden am lumbalen Grenzstrang

Die meisten Komplikationen wurden bei den Blockaden des lumbalen Grenzstranges beobachtet (35 mal). Zwar wurden mit 453 Blockaden bzw. Blockade-Serien hier von allen Blockadestellen die meisten Blockaden durchgeführt, jedoch entspricht dies, wenn man alle geringfügigen und schwerwiegenden Komplikationen betrachtet einer Komplikationshäufigkeit von ca. 8 %. Diese liegt damit doppelt so hoch wie an den anderen Blockadestellen.

Besonders zu erwähnen ist ein Todesfall bei dem untersuchten Patientengut, der nach einer Blockade des lumbalen Grenzstranges eintrat. Eine 77 Jahre alte Patientin, die wegen zirkulatorischer Störungen im linken Bein in Behandlung war, verstarb nach der Blockade. Eine innere Blutung soll die Todesursache gewesen sein.

Eine weitere lebensgefährliche Komplikation kann eine versehentliche intraspinale Applikation, die bei der Blockade des lumbalen Grenzstranges beobachtet wurde, darstellen.

Auffällig ist, dass von den restlichen 33 meist weniger gefährlichen

Komplikationen nach Blockade des lumbalen Grenzstranges in 19 Fällen eine Neuritis oder persistierende Parästhesien auftraten. 6 vorübergehende motorische Lähmungen und 4 Sensibilitätsausfälle, eine allergische Reaktion, 2 Hämatome und eine Blutaspiration wurden registriert und sind den ungefährlicheren Komplikationen zuzuordnen.

Betrachtet man den Anteil von drei lebensbedrohlichen Komplikationen bei 453 durchgeführten Blockaden bzw. Blockade-Serien am lumbalen Grenzstrang, so ergibt sich ein Wert von weniger als 1 %.

b) Komplikationen bei Blockaden des Ganglion stellatum und des cervico-thorakalen Grenzstranges

Bei den 290 Blockaden bzw. Blockade-Serien am Ganglion stellatum und des cervico-thorakalen Grenzstranges kam es zu 11 Komplikationen. Im Vergleich zur lumbalen Grenzstrangblockade waren die Komplikationen bei diesen Blockaden mit einer Häufigkeit von ca. 4 % um die Hälfte geringer.

Zwei mal entstand ein Pneumothorax, ein mal kam es zu einem Sensibilitätsausfall, ein mal wurden motorische Lähmungen beobachtet. In drei Fällen klagten die Patienten nach der Behandlung über Kopfschmerzen, in zwei Fällen kam es zu intravasalen Injektionen, ein mal wurde Blut aspiriert.

Bei den Blockaden des Ganglion stellatum und des cervico-thorakalen Grenzstranges kam es zu keiner lebensbedrohlichen Komplikation.

c) Komplikationen bei Blockaden der Nervi splanchnici und des Ganglion coeliacum

Komplikationen nach Blockaden bzw. Blockade-Serien der Nervi splanchnici und des Ganglion coeliacum traten nur sehr selten ein. Es kam hier zu zehn Komplikationen verschiedener Art und Gefähr-

lichkeit, was bei einer Zahl von 373 durchgeführten Blockaden einer Häufigkeit von weniger als 3 % entspricht.

Eine versehentliche intraspinale Applikation dürfte die einzige, wenn unbehandelt gebliebene, wirklich gefährliche Komplikation dargestellt haben, zu der es bei einem Blockadeversuch der Nervi splanchnici kam. Ausserdem entstand bei zwei Patienten ein Pneumothorax, zwei Patienten zeigten das klinische Bild eines Kreislaufkollapses nach Splanchnikusblockaden, ein mal wurde eine allergische Reaktion nachgewiesen. Blutaspirationen wurden als geringfügige Komplikationen jeweils zwei mal bei der Blockade der Nervi splanchnici und des Ganglion coeliacum beobachtet.

d) Verteilung der Komplikationen bei dem gesamten Patientengut

Bezieht man alle registrierten lebensgefährlichen Komplikationen, leichte Komplikationen und Zwischenfälle auf die 1.118 Patienten so traten Komplikationen in einer Häufigkeit von 5 % auf, oder einer Häufigkeit von etwa 2 %, wenn man der Zahl von 56 Komplikationen die mehr als 2.700 durchgeführten Einzelblockaden zu Grunde legt.

Betrachtet man jedoch nur die beiden einzigen wirklich lebensbedrohlichen, schwerwiegenden Komplikationen, die versehentlichen intraspinalen Applikationen im Verhältnis zu den mehr als 2.700 durchgeführten Blockaden so ergibt sich ein Anteil von weniger als 2 ‰. Ein Todesfall wurde beim untersuchten Patientengut festgestellt, ein Anteil von etwa 0,4 ‰ an der gesamten Blockadezahl. (s. Abb. 11)

B. Zusammenhänge zwischen den Merkmalen

1. Assoziation zwischen Alter und Grundkrankheiten

Vergleicht man die verschiedenen Grundkrankheiten hinsichtlich

der Altersverteilung, so zeigt sich, dass bei den jüngeren Patienten die Durchblutungsbeschwerden weit unter den statistisch erwarteten Werten zurückbleiben. Bei den Altersgruppen um 50 Jahre gleichen sich die erwarteten und tatsächlich gefundenen Werte einander an. Bei den Patienten über 60 Jahre erscheinen deutlich mehr Fälle mit Durchblutungsbeschwerden als erwartet.

Die gastro-intestinalen so wie die muskulo-skelettalen Erkrankungen zeigen keine auffälligen Abhängigkeiten vom Alter. Sie sind über alle Altersgruppen gleichmässig verteilt.

Neurologische Erkrankungen kommen in auffallend grosser Zahl bei Patienten im Alter von 45 bis 55 Jahren vor, liegen in allen anderen Altersgruppen gleichmässig verteilt und sind bei den Patienten unter 30 Jahren nur sehr selten anzutreffen.

Die jüngeren Patienten, besonders die bis zum Alter von 45 Jahren, weisen gehäuft Erkrankungen im Uro-genitalbereich auf. Diese hohe Zahl dürfte sich durch die häufige Behandlung der Schmerzen und der Gefäss- und Muskelspasmen bei Urethersteinen erklären. Mit zunehmendem Alter tritt dieses Krankheitsbild nur noch ganz selten auf. (s. Abb. 12, $\chi^2 = 441,83$ - FG = 48 - $p < 0,01$)

2. Assoziation zwischen Geschlecht und Grundkrankheiten

Betrachtet man den Zusammenhang zwischen dem Geschlecht der Patienten und den bei ihnen vorkommenden Grundkrankheiten, so zeigt sich, dass die neurologischen Erkrankungen bei den weiblichen Patienten in einem grösseren Ausmasse auftreten als erwartet, bei den Männern dagegen viel seltener. Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei den uro-genitalen Erkrankungen. Hier erscheinen die männlichen Patienten relativ mehr betroffen als die weiblichen. Die übrigen Grundkrankheiten sind weitgehend gleichmässig auf beide Geschlechter verteilt. (s. Abb. 13, $\chi^2 = 50,97$ - FG = 4 - $p < 0,01$)

3. Grundkrankheiten und Blockadeart

Die Zusammenhänge zwischen der Grundkrankheit, die die Patienten in Behandlung kommen liess und der Art der Blockade, die zur Behandlung angewendet wurde, sind deutlich. (s. Abb. 14, $\chi^2 = 2373,75$ - FG = 16 - $p < 0.01$)

Es zeigte sich, dass die Blockade des Ganglion stellatum und des cervico-thorakalen Grenzstranges auf dem Gebiet der zirkulatorischen, muskulo-skelettalen und ganz besonders neurologischen Erkrankungen durchgeführt wurde. Bei 282 Blockaden bzw. Blockade-Serien innerhalb dieses Bereiches wurden in 61 Fällen zirkulatorische Störungen, in 44 Fällen muskulo-skelettale Erkrankungen und in 177 Fällen, das bedeutet in weit mehr als der Hälfte der Fälle, neurologische Krankheiten behandelt.

Die Blockade der Nervi splanchnici wurde fast ausschliesslich bei Erkrankungen im Uro-genitalbereich angewendet. Von 323 Splanchnikusblockaden kamen 306 als Therapie dieser Erkrankungen zur Anwendung.

Gastro-intestinale Erkrankungen waren das Hauptanwendungsgebiet für die Blockade des Ganglion coeliacum, in 41 von 43 Fällen war dies der Fall.

Die Blockade des lumbalen Grenzstranges wurde 395 mal von 447 Behandlungen für zirkulatorische Erkrankungen benutzt. Die restliche Zahl von Blockaden des lumbalen Grenzstranges verteilt sich auf muskulo-skelettale, neurologische und uro-genitale Krankheiten.

4. Zusammenhang zwischen Medikamenten und Volumina

Mepivacain und Bupivacain wurden etwa gleich häufig verwendet. Auffällig ist jedoch dabei, dass das Lokalanästhetikum Mepivacain bevorzugt bei Blockaden mit Volumina von weniger als 2 ml Anwendung fand, seltener wenn Volumina von mehr als 15 ml injiziert wurden.

Bupivacain wurde fast ausschliesslich bei der Injektion grosser Volumina von mehr als 15 ml benutzt, nur ganz selten in kleineren Mengen.

Absoluter Alkohol wurde fast nur in Volumina unter 2 ml injiziert.

Die Kombination von Alkohol mit anderen Zusätzen wie z. B. Lokal-anästhetika fand Anwendung bei der Injektion grosser Volumina von mehr als 15 ml. Sie wurde vorwiegend bei Blockaden des Ganglion coeliacum benutzt. (s. Abb. 15, $X^2 = 362,48$ - FG = 12 - $p < 1\%$)

5. Blockadearten und Volumina

Deutliche Zusammenhänge bestehen zwischen der Art der durchgeführten Blockade und dem Volumen des injizierten Medikamentes ($X^2 = 1161,92$ - FG = 16 - $p < 1\%$).

Bei der Blockade des Ganglion stellatum lagen die Volumina immer unter 2 ml, da grössere Volumina eine Blockade des cervico-thorakalen Grenzstranges bedeuteten. Diese letztere wurde in der Regel mit Volumina bis zu 10 ml vorgenommen.

Bei den Blockaden der Nervi splanchnici, des Ganglion coeliacum und des lumbalen Grenzstranges fällt auf, dass hier fast ausschliesslich grosse Volumina von mehr als 15 ml appliziert wurden (s. Abb. 16).

6. Blockadeart und Anzahl von Einzelblockaden innerhalb von Serien

Die Prüfung des Zusammenhanges zwischen den verschiedenen Blockadearten mit der Anzahl von Einzelblockaden innerhalb von Serien lieferte insgesamt eine signifikante Assoziation mit folgenden Einzelergebnissen. (s. Abb. 17, $X^2 = 453,63$ - FG = 20 - $p < 1\%$) :

Bei der Blockade des Ganglion stellatum und des cervico-thorakalen Grenzstranges wurden Einzelblockaden und Blockade-Serien verschiedener Länge, etwa gleichmässig verteilt, angewendet. Auffäl-

lig ist jedoch die unerwartet grosse Zahl von Serien mit fünf Einzelblockaden bei diesen beiden Blockadearten. Von 280 Blockaden bzw. Blockade-Serien in diesem Anwendungsbereich wurden in 100 Fällen Blockade-Serien mit fünf Einzelblockaden durchgeführt, allein in 84 Fällen bei der Blockade des Ganglion stellatum.

Bei 224 der 325 durchgeführten Splanchnikusblockaden bzw. Blockade-Serien bestand die Therapie in einer Einzelblockade. In den restlichen Fällen wurden Blockade-Serien verabreicht, die jedoch selten mehr als drei Einzelblockaden innerhalb einer Serie umfassen.

Bei den Blockaden des Plexus solaris wurden hauptsächlich Einzelblockaden angewandt. In fünf Fällen führte man Serien mit zwei und in zwei Fällen mit sechs oder mehr Einzelblockaden durch.

Blockaden am lumbalen Grenzstrang wurden ebenfalls zumeist in Form von Einzelblockaden vorgenommen. In 284 Fällen von 452 Blockaden bzw. Blockade-Serien war dies der Fall. Die Anzahl der lumbalen Grenzstrangblockaden in Serien nimmt mit zunehmender Zahl der Einzelblockaden innerhalb der Serie ab. Wir finden noch 71 Serien mit zwei Einzelblockaden, bei den Serien mit fünf Blockaden sind es nur noch 16 Fälle.

7. Eintritt des ersten Erfolges und Blockadeart

a) Ganglion stellatum und cervico-thorakaler Grenzstrang

Die Untersuchung von Zusammenhängen der Blockadeart und dem Eintritt des ersten Erfolges können nur bedingt als Mass für die Effektivität der einzelnen Blockadearten bewertet werden, da die Indikationsstellungen für die einzelnen Blockadearten verschieden sind und damit auch eine möglicherweise unterschiedliche Therapierbarkeit der Grundkrankheit implizieren. Statistische Tests zur Prüfung dieses Zusammenhanges haben daher nur deskriptiven Charakter.

Bei der Betrachtung fällt auf, dass bei den Blockaden des Ganglion

stellatum und des cervico-thorakalen Grenzstranges grössere Blockade-Serien eher zu einem Erfolg zu führen scheinen. Zwar ist die Anzahl der Erfolge nach der ersten Einzelblockade absolut gesehen grösser als die bei Serien, jedoch liegt sie deutlich unter dem statistisch erwarteten Wert. Ein Ansteigen der Erfolgstendenz bei der Anwendung längerer Serien wird aus den Untersuchungen ersichtlich. Besonders auffällig sind die hohen Erfolgszahlen nach Serien mit fünf Einzelblockaden ($\chi^2 = 210,50$ - FG = 24 - $p < 1\%$).

Allgemein lässt sich über die Erfolgsaussichten bei Blockaden am Ganglion stellatum und cervico-thorakalen Grenzstrang sagen, dass bei etwa zwei Drittel der verifizierten Blockaden die behandelten Patienten eine subjektive Verbesserung ihres Ausgangszustandes angaben. Nur etwa ein Drittel, 85 von 234 Blockaden bzw. Blockade-Serien, mussten als Misserfolg bezeichnet werden.

b) Lumbaler Grenzstrang

Etwas erfolgreicher verliefen die Blockaden am lumbalen Grenzstrang. Hier waren etwas mehr als zwei Drittel der Blockaden, 203 der 291 verifizierten, eine Hilfe für den Patienten. Positive Ergebnisse traten meist schon nach der ersten Blockade ein, insgesamt in 153 Fällen. Nur selten gaben Patienten eine Verbesserung erst später an. Nach Serien mit zwei Einzelblockaden waren z. B. nur noch 59 erfolgreich, nach Serien mit fünf Einzelblockaden sogar nur noch vier. Der Wert von vier Blockaden lag beträchtlich unter den von der Statistik erwarteten Werten.

c) Ganglion coeliacum

Geringfügig besser waren die Erfolge bei der Blockade des Ganglion coeliacum. 24 von 32 verifizierten Blockaden wurden als positiv gewertet, in 19 Fällen der Behandlung schon nach der ersten Einzelblockade. Da nur 8 Blockaden ohne eine Verbesserung verliefen, lassen Blockaden am Ganglion coeliacum eine effektive Hilfe in drei Viertel der Fälle erwarten.

d) Nervi splanchnici

Mit weitem Abstand am erfolgreichsten erwiesen sich die Blockaden der Nervi splanchnici. 216 Blockaden bzw. Blockade-Serien waren diesbezüglich verifiziert, in nur 18 Behandlungen lag ein negatives Ergebnis vor. Die Misserfolge beliefen sich auf ein Zwölftel der Gesamtblockadezahl. Mit anderen Worten war die Blockade der Nervi splanchnici in mehr als 90 % der Fälle hilfreich. Ebenfalls wichtig erscheint die Tatsache, dass bei 179 von 216 Patienten sich bereits nach der ersten Blockade eine Besserung des pathologischen Zustandes einstellte. Dieser hohe Anteil lag deutlich über den statistisch erwarteten Zahlen. Auffällig ist auch hier, wie bei der lumbalen Grenzstrangblockade, dass bei Serien mit höherer Zahl an Einzelblockaden die Angaben über positive Ergebnisse seltener werden und unter den statistisch erwarteten Werten liegen. ($\chi^2 = 210,50$ - FG = 24 - $p < 1\%$) (s. Abb. 18 a und b)

8. Zusammenhang zwischen der Anzahl von Einzelblockaden innerhalb von Serien und Zeitpunkt des Erfolgeintrittes

Untersucht man die Zusammenhänge zwischen der Anzahl von Einzelblockaden innerhalb von Serien, ohne die Zugehörigkeit zu speziellen Blockadearten zu berücksichtigen, mit dem Eintritt der ersten subjektiven Verbesserung innerhalb dieser Serien, so zeigt sich, dass der Erfolg meist erst nach der letzten Einzelblockade innerhalb der verabreichten Blockade-Serien auftrat. Viel seltener traten schon während einer Serie positive Ergebnisse ein. ($\chi^2 = 771,74$ - FG = 30 - $p < 1\%$)

Das mag daher kommen, dass so lange Blockaden in Serien verabreicht wurden, bis sie zu einer Verbesserung führten und dann die Serie beendet wurde, oder Zwischenergebnisse während einer Serie nicht in den Krankengeschichten festgehalten wurden. Ein selektionsfreies Ergebnis scheint daher nicht vorzuliegen.

9. Zusammenhang zwischen der Schmerzregion und Eintritt des Erfolges

Eine Bestätigung schon vorhergenannter Ergebnisse ergibt sich aus einer Assoziation zwischen schmerzhaften Regionen und Erfolgen.

Für die Stellatumblockade und die Blockade des cervico-thorakalen Grenzstranges, die speziell für Erkrankungen im Bereich der oberen Extremität angewandt werden, ergibt sich bestätigend, dass sie nach der ersten Einzelblockade viel seltener eine Hilfe darstellt als statistisch erwartet. Dagegen geben die Patienten häufig eine subjektive Verbesserung nach Serien mit fünf Einzelblockaden an. Es zeigt sich auch, dass die Stellatumblockade für die gesamte obere Extremität und den Hals gleichermassen erfolgreich anwendbar ist. Nur bei Indikationen im Bereich der Schulter und des Kopfes liegen die positiven Resultate bei Stellatumblockaden unter den statistisch erwarteten Werten deutlich darunter. ($\chi^2 = 150,07$ - FG = 18 - $p < 1\%$)

Ebenfalls werden die schon vorher gemachten Aussagen über den Eintritt des subjektiven Effektes bei Blockaden im Bereich der Nervi splanchnici, des Ganglion coeliacum und des lumbalen Grenzstranges an Hand dieser Korrelation bestätigt. Aus dem Indikationsgebiet für diese sympathischen Blockaden fallen jedoch keine einzelnen Regionen durch besonders geringe bzw. hohe Erfolgszahlen auf. Die positiven und negativen Resultate sind auf die einzelnen Regionen gleichmässig verteilt, die Ergebnisse sind nicht signifikant. Einzige auffällige Ausnahme sind die hohen Erfolgszahlen bzw. niedrigen Zahlen von Misserfolgen nach Blockaden im Bereich des Unterbauches. ($\chi^2 = 121,44$ - FG = 12 - $p < 1\%$)

10. Beziehung zwischen Erfolg und Medikamenten

Betrachtet man die Zusammenhänge zwischen den Erfolgen bei den

Behandlungen mit dem jeweils verwendeten Medikament (s. Abb. 19 b), so wird deutlich, dass alle verschiedene Medikamente, die zu Blockaden benutzt wurden, ähnlich gute Erfolge aufweisen. Etwas weniger erfolgreich scheint das Lokalanästhetikum Mepivacain zu sein. Seine Injektion brachte in 70 % der ausgewerteten Fälle eine Besserung. Auffällig ist auch die Tatsache, dass bei der Anwendung von Mepivacain in Serien mit drei bis fünf Einzelblockaden häufiger der gewünschte Erfolg erzielt wurde. Wurde nur eine einzige Blockade mit Mepivacain vorgenommen, so blieb in mehr Fällen als statistisch erwartet der Erfolg aus. (s. Abb. 19 a, $X^2 = 30,22$ - FG = 18 - $p < 5 \%$)

Bupivacain und Äthanol sind gleichermassen in fast 80 % der Behandlungen erfolgreich. Bei Bupivacain ist der Erfolg in der Mehrzahl der Fälle sofort nach der ersten Blockade nachweisbar, die Zahl der Erfolge liegt hier über dem statistisch errechneten Wert. Ebenfalls ist erwartungsgemäss eine Blockade mit Äthanol meist schon nach der ersten Blockade ausreichend um eine Besserung zu erzielen.

11. Zusammenhang zwischen Alter und Erfolg

In keiner Altersgruppe wurden besonders häufig positive bzw. negative Ergebnisse registriert. Die statistisch errechneten Werte stimmen in allen Fällen mit den aus den Untersuchungen hervorgegangenen Zahlen überein. ($X^2 = 81,21$ - FG = 72 - nicht signifikant)

Die Sympathikusblockaden dürften also mit Sicherheit für alle Altersgruppen verwendbar sein und bei allen zu ähnlich guten Erfolgen führen.

V. DISKUSSION

Die von mir, auf Grund von Untersuchungen von Sympathikusblockaden an 1.118 Patienten, gefundenen Ergebnisse sind im vorangegangenen Abschnitt beschrieben worden und wurden zum Teil in Abbildungen zur besseren Übersicht dargestellt.

In vielen Punkten konnten aus der Literatur bereits bekannte Aussagen über die Sympathikusblockade, wie sie im ersten Teil der Arbeit zitiert wurden, wieder bestätigt und damit weiter gefestigt werden. In mehreren Fällen ergaben sich bei der Auswertung des Patientengutes aufschlussreiche und wichtige neue Erkenntnisse, die bisher mehr oder weniger unbekannt, oder zwar klinisch bekannt, aber noch nicht untersucht und beschrieben worden waren.

Aus den eigenen Untersuchungen über die Indikationen für Sympathikusblockaden ergab sich für die Blockaden des Ganglion stellatum und des cervico-thorakalen Grenzstranges eine weitgehende Übereinstimmung mit den schon bekannten und im ersten Teil aufgeführten Anwendungsgebieten von SCHMITT und MOLL (77). Die Patienten der Malmöer Klinik wurden in Fällen zirkulatorischer, muskuloskelettaler und in besonders hohem Masse bei neurologischen Krankheiten mit Stellatumblockaden behandelt. Diese letzte Tatsache ist auffallend und muss beachtet werden, da in der Literatur zumeist die zirkulatorischen Beschwerden als Hauptanwendungsgebiet dargestellt werden (5, 52, 54, 77). Da bei der eigenen Kasuistik Erfolge bei zwei Drittel aller Behandlungen zu verzeichnen waren, dürften die eigenen Indikationen als erwiesen gelten.

Die sich deutlich abzeichnenden Behandlungsmöglichkeiten für die Blockade des lumbalen Grenzstranges bei zirkulatorischen Erkrankungen der unteren Extremität stimmen mit den in der Literatur angegebenen überein (5, 26, 53, 60, 69). Die Erfolgsquote von 70 % dürfte die eigenen Behandlungsmöglichkeiten bekräftigen.

Die bekannten Anwendungsmöglichkeiten der Blockade des Ganglion coeliacum, wie sie in der Literatur beschrieben werden (9, 16, 26), stimmen mit den eigenen Untersuchungen weitgehend überein. Im wesentlichen dürfte sich die Behandlung mit Blockaden des Plexus solaris auf viszerale Schmerzen beschränken. Hier gehen aus dem eigenen Material gute Behandlungsergebnisse hervor. Über darüber hinausgehende Indikationsgebiete (37, 57, 80) können keine Angaben gemacht werden, da sie in unserem Material nicht berücksichtigt wurden.

Bei der Blockade der Nervi splanchnici werden in der Literatur ähnliche Behandlungsmöglichkeiten wie für das Ganglion coeliacum vorgeschlagen (5, 16, 26, 53). Die eigenen Untersuchungen geben eine ganz spezielle Indikation an, die als sicher erwiesen sein dürfte. In über 90 % der Fälle war eine Blockade der Nervi splanchnici bei schmerzhaften Erkrankungen des Uro-genitalbereichs, dabei handelte es sich in der Mehrzahl um Uretersteine, erfolgreich. Diese sehr hohe Erfolgsquote lässt keinen Zweifel an der Richtigkeit der Therapie. Ähnlich gute Ergebnisse wurden bisher nicht publiziert.

Als neue therapeutische Möglichkeit stellt sich die Behandlung bei der Stellatumblockade mit Serien von fünf Einzelblockaden heraus. Es konnte nachgewiesen werden, dass diese Serien einen besseren Erfolg als Einzelblockaden oder Serien mit weniger Blockaden hatten. Die Darstellungen und Bedenken von BRENA (7), dass grössere Serien in besonders hohem Masse gefährlich seien, lassen sich nach den vorliegenden Ergebnissen nicht bestätigen. Eher kann die Ansicht von ARNULF (3) als richtig angesehen werden, dass ausgedehntere Serien frühzeitiger und zu länger anhaltendem Erfolg führen. Die Ärzte des Allmänna Sjukhus in Malmö dürften also mit ihrer Meinung über eine günstige Serienlänge Recht behalten.

In unserem Material wurden Blockade-Serien, besonders solche mit fünf Einzelblockaden, nur bei der Blockade des Ganglion stellatum und des cervico-thorakalen Grenzstranges durchgeführt. Alle anderen Blok-

kadearten wurden hauptsächlich als Einzelblockaden vorgenommen und führten schon so zum gewünschten Erfolg.

Die Medikamente waren in ihrer Anwendung für Sympathikusblockaden alle bereits bekannt (5, 7, 53, 58, 63). Wie die Untersuchungen ergaben, fanden sich nur geringfügige Unterschiede in ihrer Wirkung. Man muss jedoch darauf hinweisen, dass Mepivacain eher in Serien angewendet werden sollte, da es bei diesem Applikationsmodus häufiger einen Erfolg aufweist. Bupivacain und Äthanol wirken meist schon nach der ersten Blockade erfolgreich.

Die grossen Volumina, die meist weit über 15 ml lagen, entsprechen etwa den Empfehlungen, die von MOORE (53) gemacht wurden. Sie sind bei allen Blockadearten bedeutend grösser als die Volumina, die in der sonstigen Literatur zur Injektion vorgeschlagen wurden (5, 26).

Die etwas geringeren Erfolgsergebnisse bei der Verwendung von Alkohol als Injektionsmittel finden vielleicht eine Erklärung in dem kleinen injizierten Volumen, das immer kleiner als 2 ml war. Wahrscheinlich wurden bei Blockaden mit Alkohol aus Gründen der Vorsicht diese kleinen Volumina angewendet. Die von GERBERSHAGEN (23) angegebenen Volumina dürften zu weniger Misserfolgen führen.

Es konnte nachgewiesen werden, dass nach Blockaden mit absolutem Alkohol eine erhöhte Komplikationsgefahr besteht, in ca. 15 % der Behandlungen im Gegensatz zu nur ca. 4 % bei der Verwendung von Lokalanästhetikum.

Besonders eingehend müssen die aufgetretenen Komplikationen bei den Sympathikusblockaden betrachtet werden. Sie sollen vor leichtfertiger Handhabung von Sympathikusblockaden warnen, aber auch deutlich machen, dass schwerwiegende Komplikationen selten und durch entsprechende Vorsichtsmassnahmen zu vermeiden sind.

Im Gegensatz zu den Untersuchungen von VOLKMANN (81) erwies sich die Blockade des Ganglion stellatum als nicht sehr gefährlich. VOLKMANN hatte hier etwa 3 % zum Teil lebensgefährliche oder tödliche Komplikationen. Im eigenen Material waren Zwischenfälle in einer Häufigkeit von 4 % vorhanden. Es handelte sich hier jedoch ausschliesslich um leichtere Komplikationen. Die Angaben über geringe Komplikationshäufigkeiten anderer Autoren (39, 55) können so bestätigt werden.

Die Blockade des lumbalen Grenzstranges beschrieb VOLKMANN (81) als ungefährlicher. Die eigenen Untersuchungen ergaben, dass es hier zu den meisten Zwischenfällen kam. Bezieht man alle Komplikationen, auch die leichter Art, mit ein, so ergibt sich eine Häufigkeit von 8 % im Gegensatz zu weniger als 1 % bei VOLKMANN. Der einzige Todesfall und eine versehentliche intraspinale Applikation waren bei der Auswertung des eigenen Materials ein Beweis dafür, dass auch die lumbale Blockade des Sympathikus mit grösster Sorgfalt durchgeführt werden muss. Im Malmöer Krankenhaus wurden die oft schwierig festzustellenden Komplikationen bei Blockaden des lumbalen Grenzstranges besonders sorgfältig aufgezeichnet. Sie geben daher ein reelleres Bild über die vorhandenen Gefahren.

Bei den anderen Blockadearten waren Komplikationen sehr selten. Sie waren meist nur leichter, nicht lebensgefährlicher Art, mit Ausnahme einer versehentlichen intraspinalen Applikation bei der Blockade der Nervi splanchnici.

Bezogen auf die über 2.700 durchgeführten Einzelblockaden an den verschiedenen Stellen des Sympathikus stellen die 56 Komplikationen einen Anteil von 2 % dar. Hierbei sind jedoch auch alle leichteren Zwischenfälle mit einbezogen. Zu lebensbedrohlichen Zuständen kam es nur in 2 % des gesamten Materials, zu Todesfällen leider noch in 0,4 %. VOLKMANN (81) beschreibt Zwischenfälle in ca. 1,5 % seiner Untersuchungen, wobei er ebenfalls alle Komplikationen mit einbezieht. Zu gleichen Werten über Komplikationshäufigkeiten kamen

MOORE (55), ORKIN (62) und PAULSEN (66). Andere Autoren, die nur die lebensgefährlichen Komplikationen betrachteten, kommen wie bei den eigenen Untersuchungen zu weit niedrigeren Ergebnissen. Ihre Angaben über schwerwiegende Zwischenfälle liegen zwischen 0,5 % und 0,5 % (35, 38, 69). Bei Veröffentlichungen, denen nur eine kleinere Patientenzahl zu Grunde lag, differieren die Ergebnisse verständlicherweise in grösserem Umfang.

Bei der Auswertung fiel es auf, dass die Krankengeschichten zum grossen Teil mit wenig Sorgfalt geführt wurden. Ein grosses Patientengut, das zu sehr wichtigen Erkenntnissen über Erkrankungen, Indikationen und Komplikationsmöglichkeiten führen kann, wird durch nachlässig geführte Dokumentation in seinem Wert sehr gemindert. Folgende Punkte sollten daher in der Zukunft für Sympathikusblockaden bei der Anfertigung von Krankengeschichten beachtet werden :

1. Sorgfältige Anamnese und Diagnostik vor jeder Blockadetherapie.
2. Genaue Aufstellung eines Therapieplanes (Medikament, Volumen, Serien).
3. Ausführliche Dokumentation über den Verlauf der Blockade und/oder Blockade-Serie.
4. Zentrale Zusammenfassung dieser an Schmerzkliniken und Anästhesieabteilungen gewonnenen Ergebnisse, damit an Hand von grossen Patientenzahlen möglichst genaue statistische Untersuchungen vorgenommen werden können.

Als Anleitung und Hilfe für eine sinnvolle Dokumentation bei Sympathikusblockaden soll der beigefügte Lochbeleg (s. Anhang), auf dem auch bei diesen Untersuchungen alle Angaben gut festgehalten werden konnten, verstanden werden. Bei der gewissenhaften An-

wendung dieses oder eines ähnlichen Vordruckes sollte es möglich sein, alle wesentliche Daten über Patienten und Blockaden leicht-
verständlich und übersichtlich zu erfassen und ebenfalls eine
brauchbare Ausgangsbasis für eine spätere statistische Erhebung
zu schaffen.

VI. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Aus den Untersuchungen lassen sich deutlich Möglichkeiten und Indikationsgebiete für die Anwendung von Sympathikusblockaden erkennen. Erfolgszahlen zwischen 65 % und 90 % dürften hierfür als Beweis gelten.

Die beobachteten Komplikationen sollten zwar zur Vorsicht mahnen aber durch entsprechende Sicherheitsvorkehrungen und das Beachten der Vorsichtsmassregeln dürfte den meisten Zwischenfällen vorzubeugen sein.

Zusammenfassend darf man die Sympathikusblockade als gute und sichere Behandlungsmöglichkeit bei Beachtung der zahlreichen, bekannten Indikationen und Kautelen ansehen.

Da die heute am weitesten verbreiteten Lokalanästhetika gleich gute Erfolge bei der Behandlung zeigen, sollte hier nur beachtet werden, dass Mepivacain besonders bei Blockade-Serien, Bupivacain und Äthanol dagegen bei Einzelblockaden am effektivsten angewendet werden können. Volumina von mehr als 15 ml sind häufig injiziert worden und erwiesen sich als empfehlenswert. Auf die erhöhte Komplikationsgefahr nach Blockaden mit Alkohol muss hingewiesen werden.

Nach dem Studium von 1.118 Krankengeschichten von zehn Jahren und Auswertung des gesamten Patientengutes muss besonders hervorgehoben werden, wie häufig Krankengeschichten, die ein wichtiges Dokument darstellen, nachlässig geführt wurden. Unvollständige Angaben, völliges Fehlen von Daten auf angelegten Krankenblättern, oder unleserlich beschriftete Unterlagen machten einen grossen Teil des Materials für retrospektive Studien unbrauchbar. Nicht nur im Sinne von zukünftigen statistischen Arbeiten, sondern auch zum Vorteil der Patienten, muss hier bedeutend sorgfältiger gearbeitet werden. Zu diesem Zwecke, zur Erleichterung beim

Schreiben und zur Vervollständigung von Krankengeschichten, als Anhaltspunkte, damit keine wesentliche Punkte vergessen oder übersehen werden, und um eine spätere zentrale Auswertung aller gesammelten Unterlagen möglich zu machen, möchte ich nochmals die erarbeiteten beigelegten Lochbelege oder ähnliches als Muster empfehlen.

VII. ZUSAMMENFASSUNG

Bei 1.118 Patienten wurden Sympathikusblockaden in Form von Einzelblockaden oder Blockade-Serien durchgeführt, insgesamt mehr als 2.700 einzelne Blockaden. Als erfolgreich und damit indiziert erwiesen sich folgende Anwendungsmöglichkeiten an den Hauptstellen des Sympathikus :

1. Blockaden des Ganglion stellatum und des cervico-thorakalen Grenzstranges wurden bei neurologischen, zirkulatorischen und muskulo-skelettalen Erkrankungen erfolgreich angewendet. Von 234 Blockaden bzw. Blockade-Serien blieben weniger als ein Drittel (85) ohne den gewünschten Erfolg.
2. Das Hauptindikationsgebiet für die Blockaden der Nervi splanchnici liegt am Allmänna Sjukhus Krankenhaus bei schmerzhaften Uro-genitalkrankheiten. Hier wurden in 198 Fällen von 216 durchgeführten Behandlungen Erfolge erzielt, eine Erfolgsrate von über 90 %.
3. Für die Blockaden des Ganglion coeliacum bestehen Indikationen bei gastro-intestinalen Erkrankungen. In 41 von 43 Fällen wurden sie in diesem Bereich angewendet. Von 32 nachuntersuchten Blockaden waren 24 erfolgreich.
4. Cirkulatorische Erkrankungen stellen das Hauptindikationsgebiet in den eigenen Unterlagen für eine Blockade des lumbalen Grenzstranges dar. Mehr als zwei Drittel der Blockaden waren bei dieser Indikation erfolgreich.(203 von 291).

Blockade-Serien, speziell solche mit fünf Einzelblockaden, erwiesen sich bei Blockaden des Ganglion stellatum und des cervico-thorakalen Grenzstranges als besonders erfolgreich. Hier wurden mit dieser Form der Behandlung bessere Erfolge als mit Einzelblockaden erzielt. Bei den anderen Blockadearten sind Einzelblockaden indiziert.

Mepivacain, Bupivacain und Äthanol sind etwa gleichermassen in 70 % bis 80 % der Behandlungen erfolgreich. Es konnte nachgewiesen werden, dass bei der Anwendung von Mepivacain bei Blockade-Serien häufiger positive Ergebnisse eintreten, Bupivacain und Äthanol wiesen Erfolge meist schon nach der ersten Blockade auf. Volumina von mehr als 15 ml wurden in den meisten Fällen injiziert.

56 Komplikationen, fast ausschliesslich leichterer Art, stellten bei der Gesamtzahl der Einzelblockaden einen Anteil von ca. 2 % dar. Am häufigsten traten bei den Blockaden des lumbalen Grenzstranges Zwischenfälle auf (8 % der Fälle). Sie wurden gefolgt von 4 % bei Blockaden des Ganglion stellatum und des cervico-thorakalen Grenzstranges und nur 3 % bei Blockaden des Ganglion coeliacum und der Nervi splanchnici. Zu wirklich schwerwiegenden oder lebensbedrohlichen Komplikationen kam es in drei Fällen. Im gesamten Patienten-gut gab es einen Todesfall, was einem Anteil von 0,4 ‰ entspricht, und zwei intraspinalen Applikationen, ein Prozentsatz von 0,8 ‰ .

Es konnte nachgewiesen werden, dass Sympathikusblockaden innerhalb ihres Indikationsbereiches mit Erfolg angewendet werden können. Komplikationen sollten bei Beachtung der Kautelen weitgehend ausgeschlossen oder durch entsprechende Behandlungsmöglichkeiten behoben werden können.

Zur besseren Erforschung aller Probleme im Zusammenhang mit Sympathikusblockaden wird ein einheitlicher Erhebungsbogen vorgeschlagen, der an allen Kliniken bei der Durchführung von Sympathikusblockaden angewendet werden sollte. Nur so wird es in Zukunft möglich sein, exakte Kenntnisse über die Blockaden am sympathischen Nervensystem zu gewinnen und eine noch effektivere Behandlung zu ermöglichen.

VIII. TABELLEN UND ABBILDUNGEN

Abb. 3 : Verteilung der Patienten nach Geschlecht

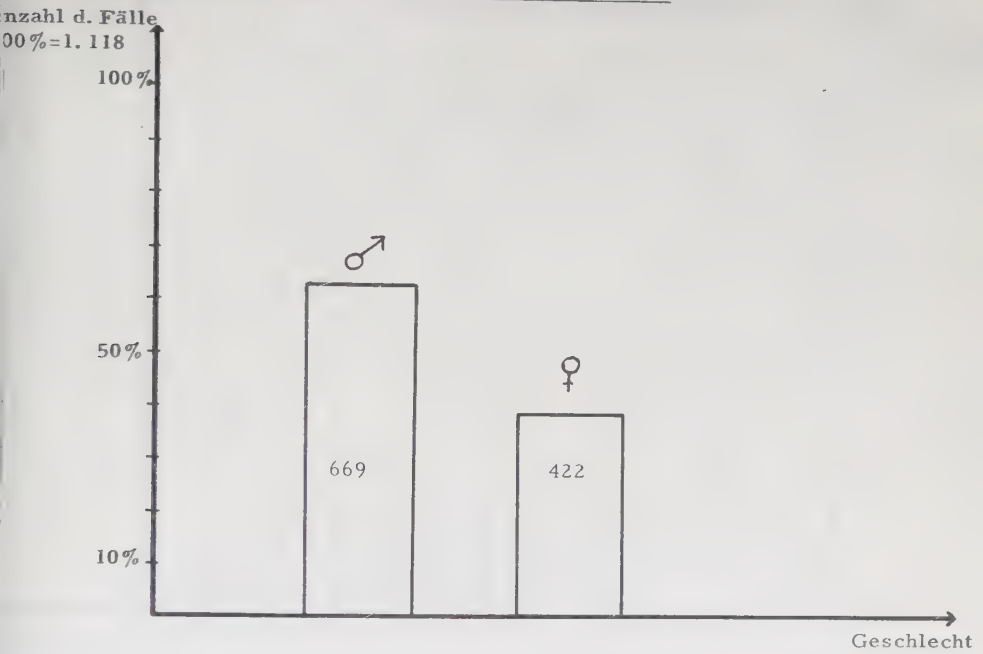


Abb. 4 : Anzahl der Einzelblockaden und Blockaden innerhalb von Serien

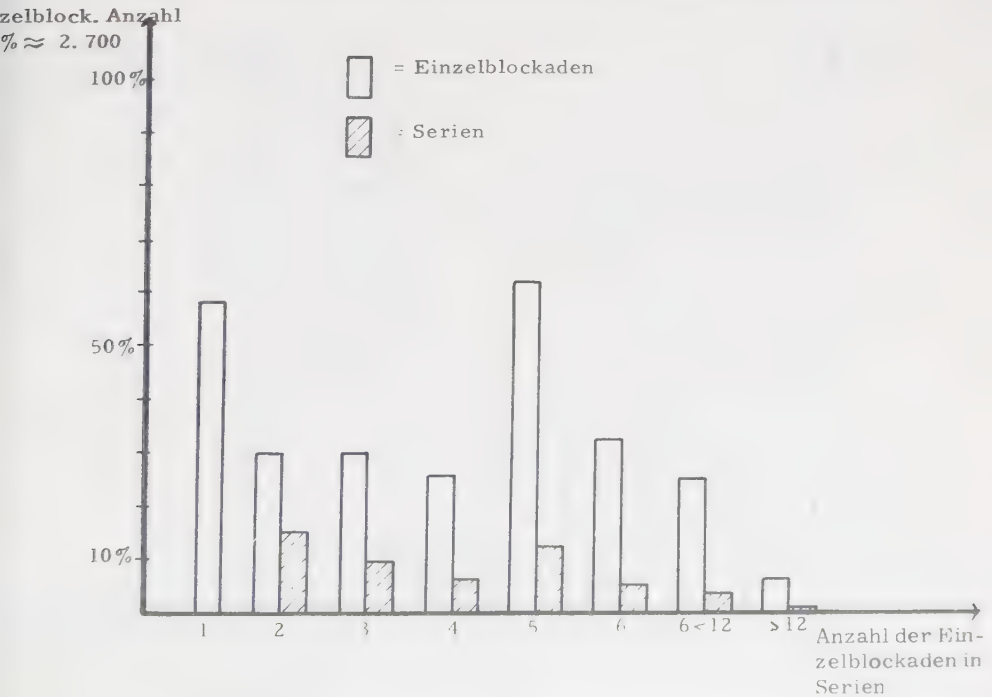


Abb. 5 : Altersverteilung der Patienten

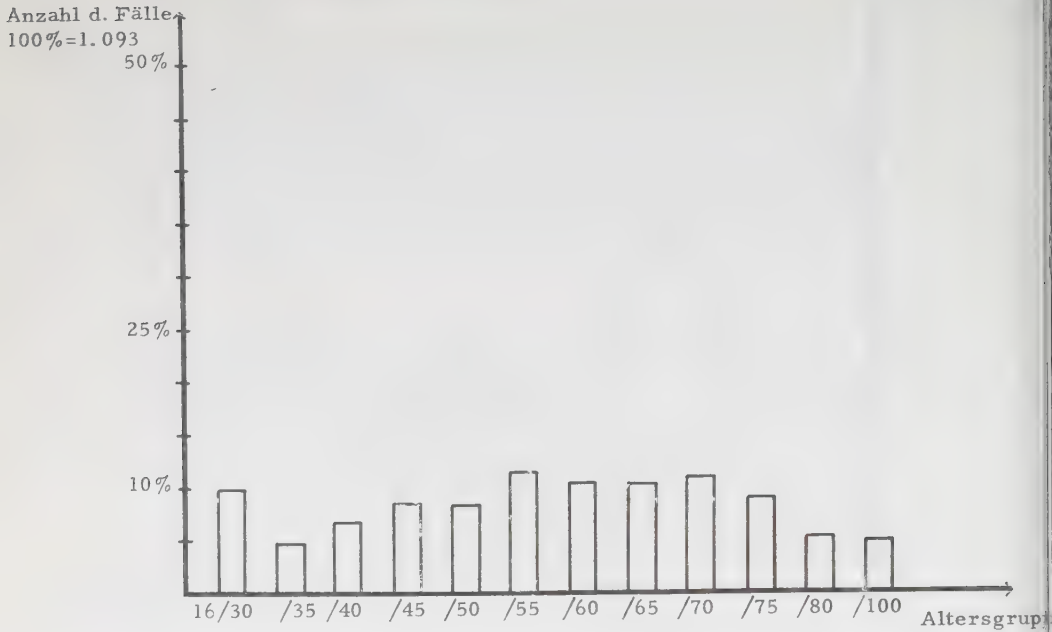


Abb. 6 : Verteilung der Grundkrankheiten

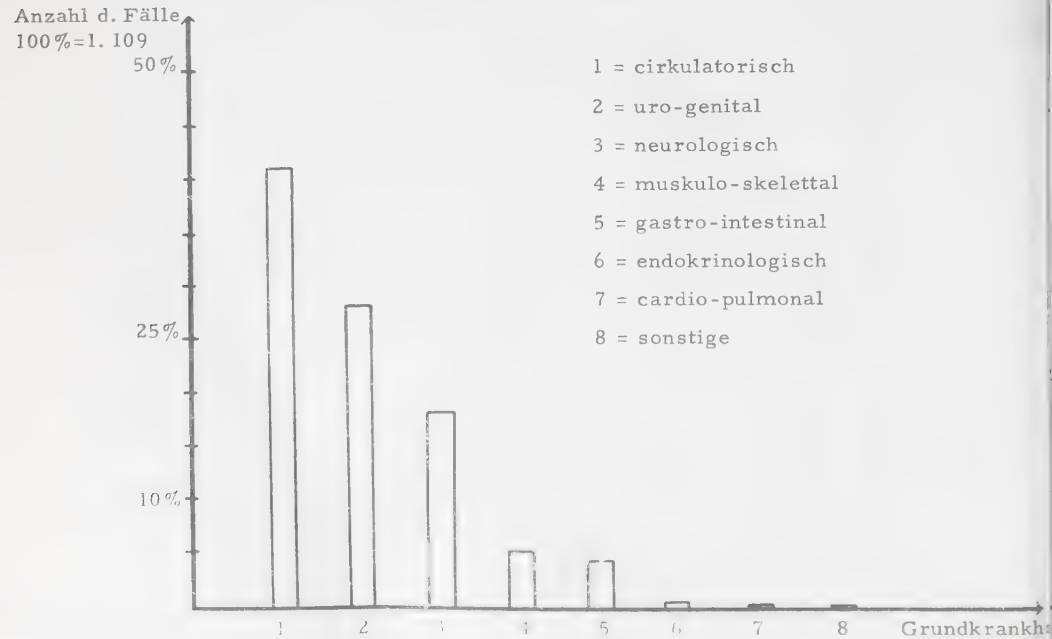


Abb. 7 : Verteilung der verschiedenen Blockadearten

ahl d. Fälle

% = 1.118

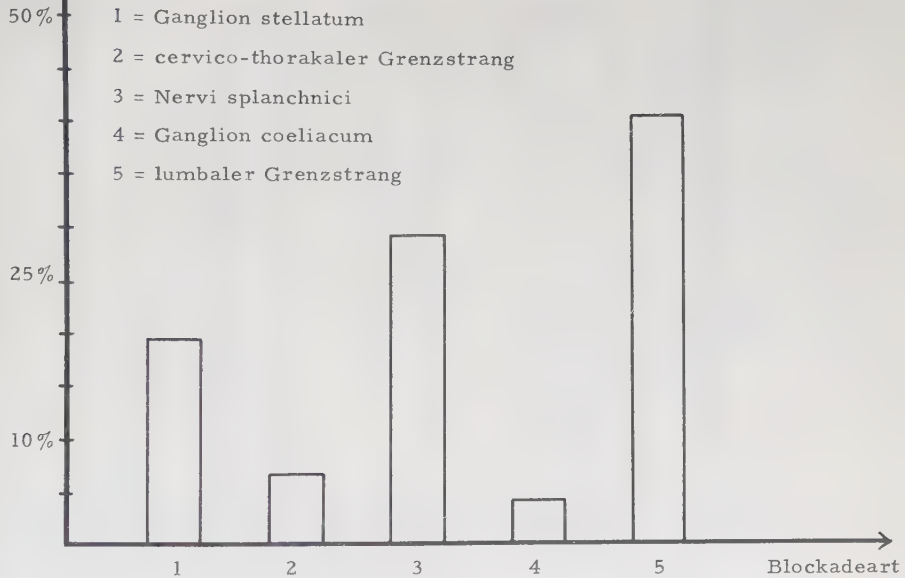


Abb. 8 : Verwendete Medikamente

ahl d. Fälle

% = 1.118

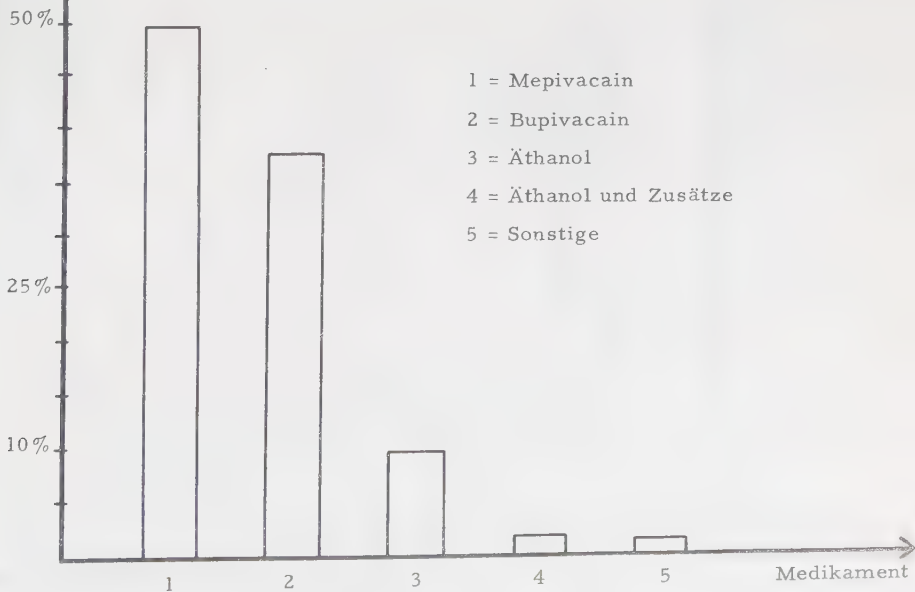


Abb. 9 : Verteilung der verschiedenen Volumina

Anzahl d. Fälle

100%=1.118

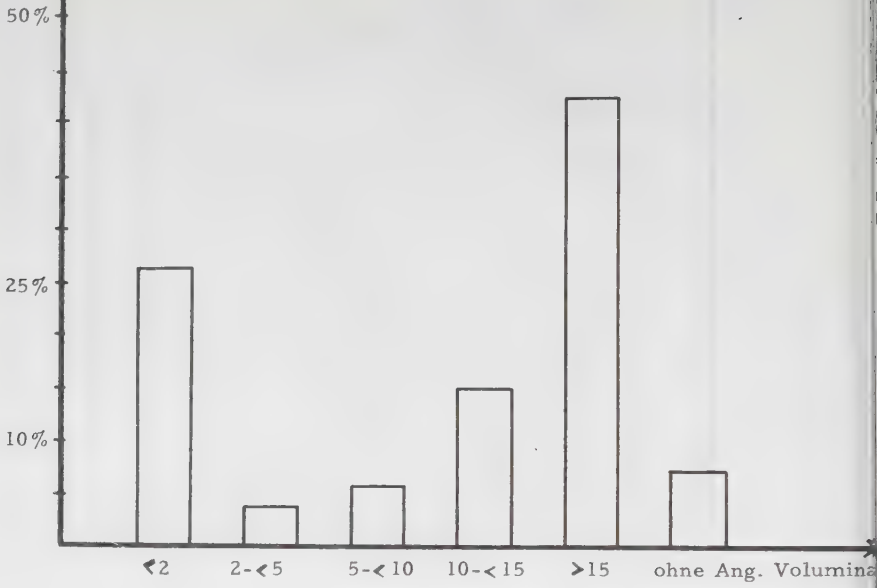


Abb. 10 : Erfolge, Misserfolge, nicht verifizierte Behandlungen

Anzahl d. Fälle

100%=1.118

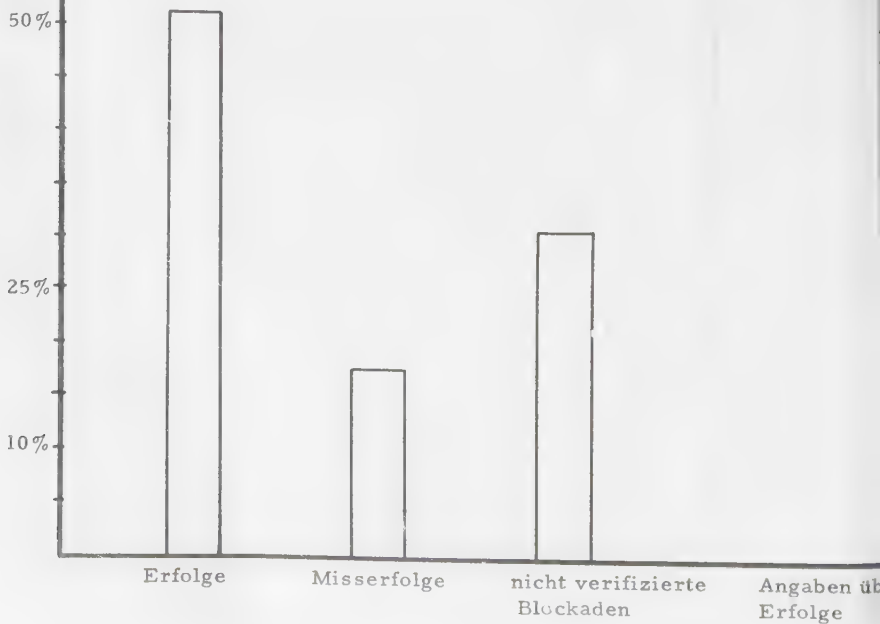


Abb. 11 : Komplikationen bei den verschiedenen Blockadearten

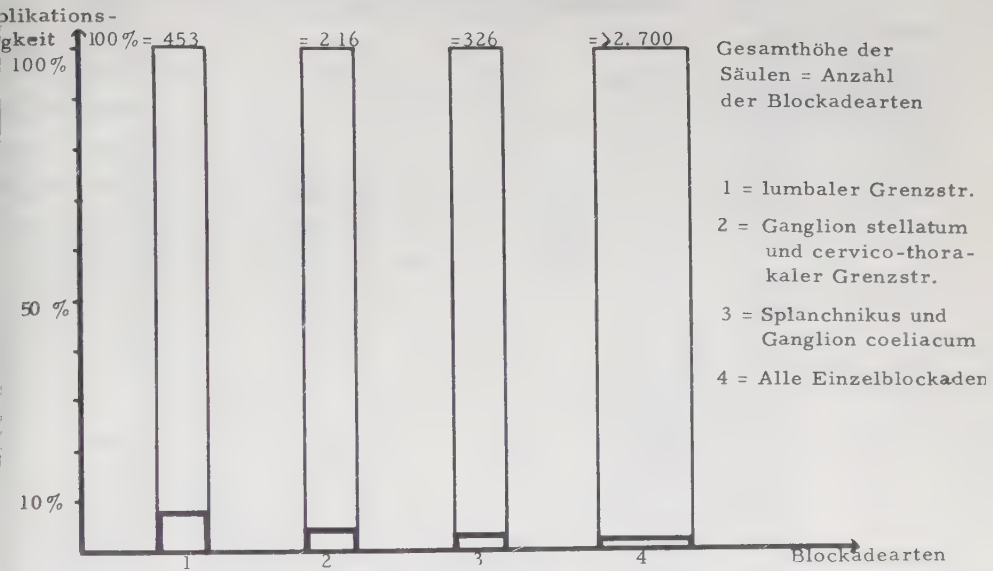


Abb. 12 : Prozentuale Häufigkeit der einzelnen Erkrankungen bezogen auf die Altersgruppen

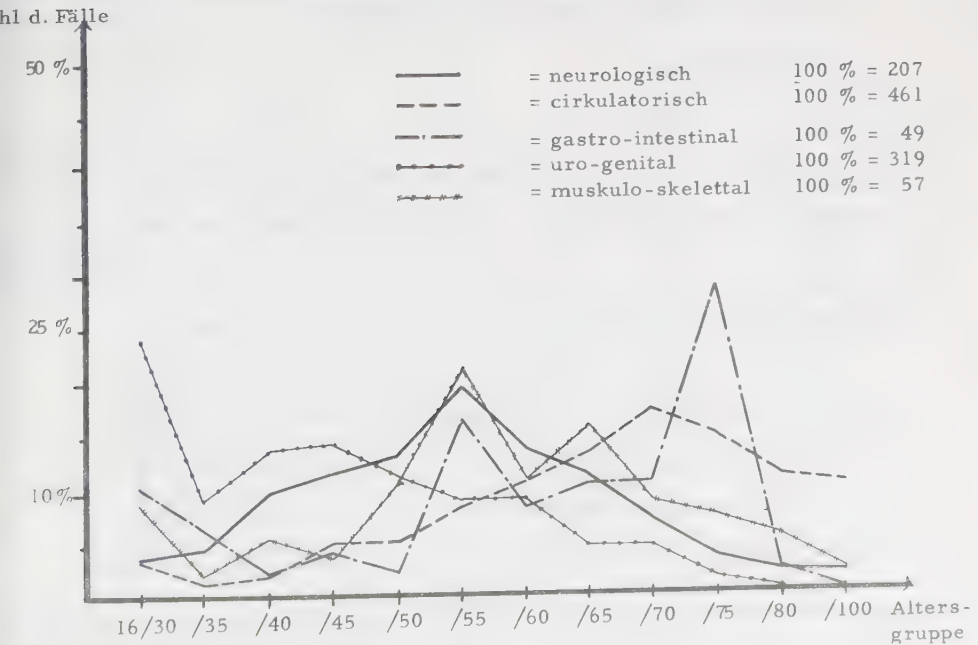


Abb. 13 : Grundkrankheiten nach Geschlecht

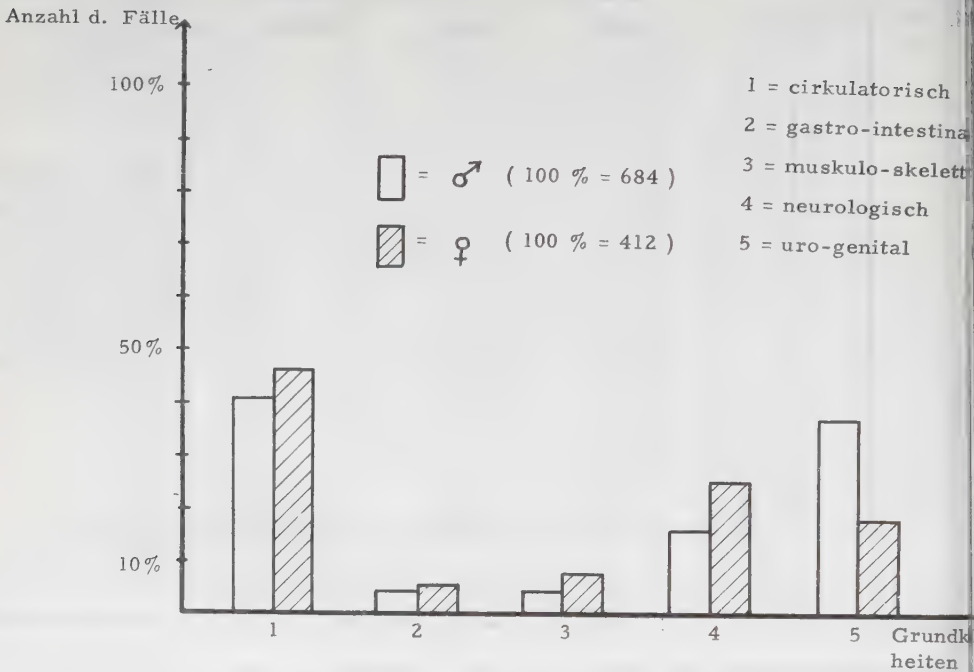


Abb. 14 : Grundkrankheiten und Blockadearten

Grundkrankheit						
cirkulatorisch	37	24	6	0	395	oberes Feld berechneter
	89	30	136	18	188	
gastro-intestinal	0	0	9	41	0	unteres Feld statistisch er- warteter Wert
	9	3	14	2	20	
muskulo-skelettal	31	13	0	0	13	
	11	3	16	2	23	
neurologisch	143	34	2	0	28	
	40	13	61	8	84	
uro-genital	0	0	306	2	11	
	61	20	94	12	130	
		Stellat.	cervico-thorakal	Splanchn.	Plex.sol.	Lumb. Grenzstr.
						Blockadearten

Abb. 15 : Medikamente nach verwendeter Menge

ahl d. Fälle

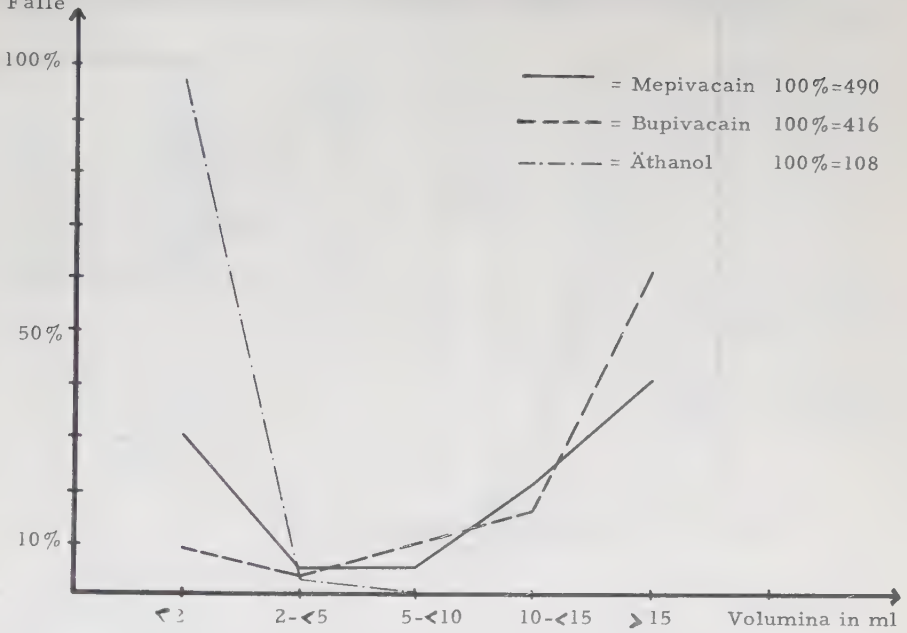


Abb. 16 : Blockadeart und verwendete Volumina

ahl d. Fälle

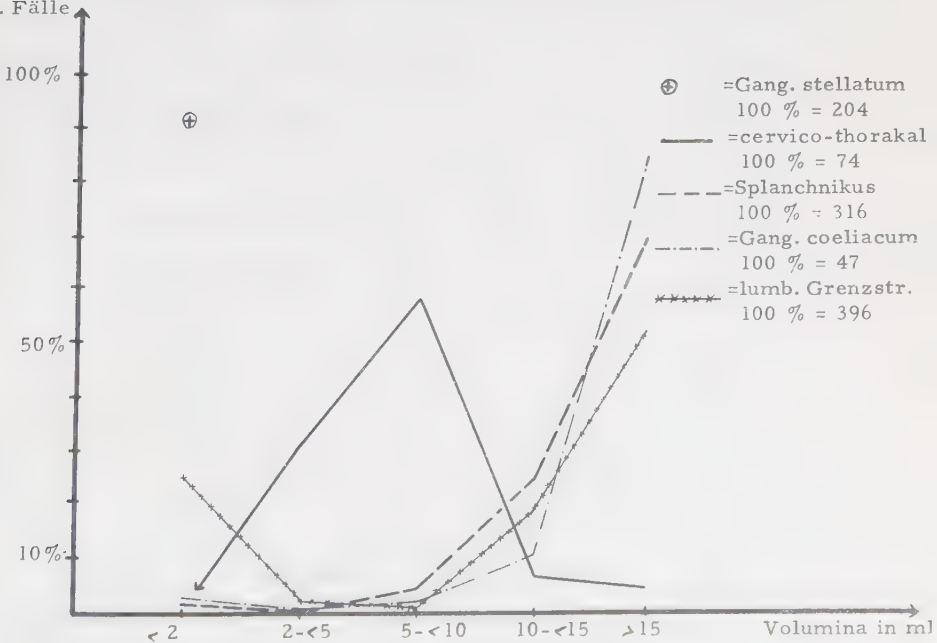


Abb. 17: Anzahl der Einzelblockade in der Serie und Blockadeart.

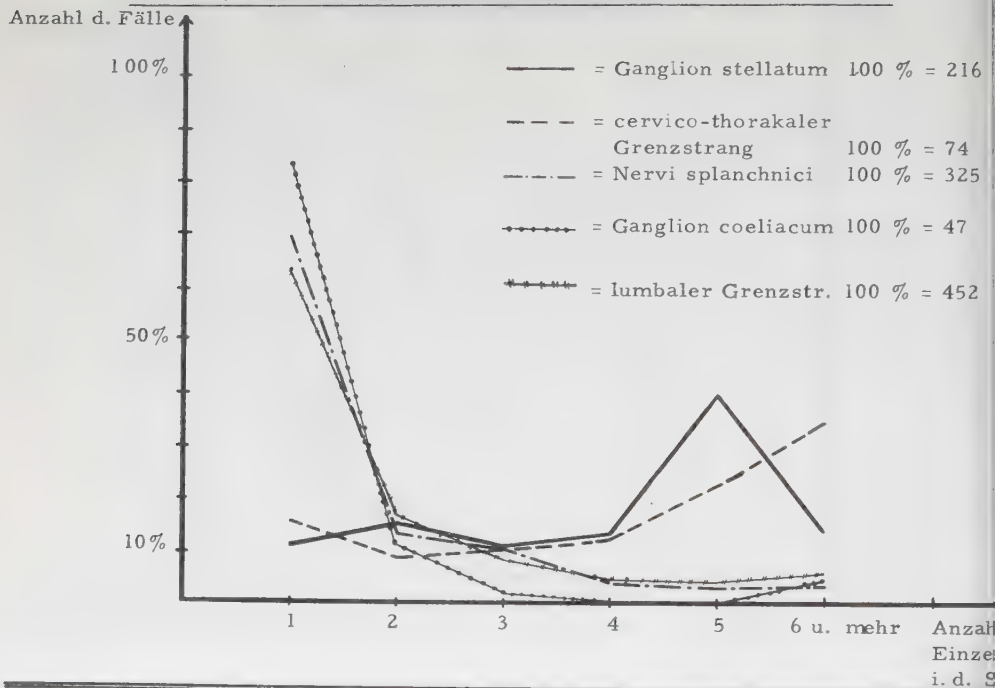


Abb. 18 a : Eintritt des ersten Erfolges innerhalb einer Serie u. Blockadeart.

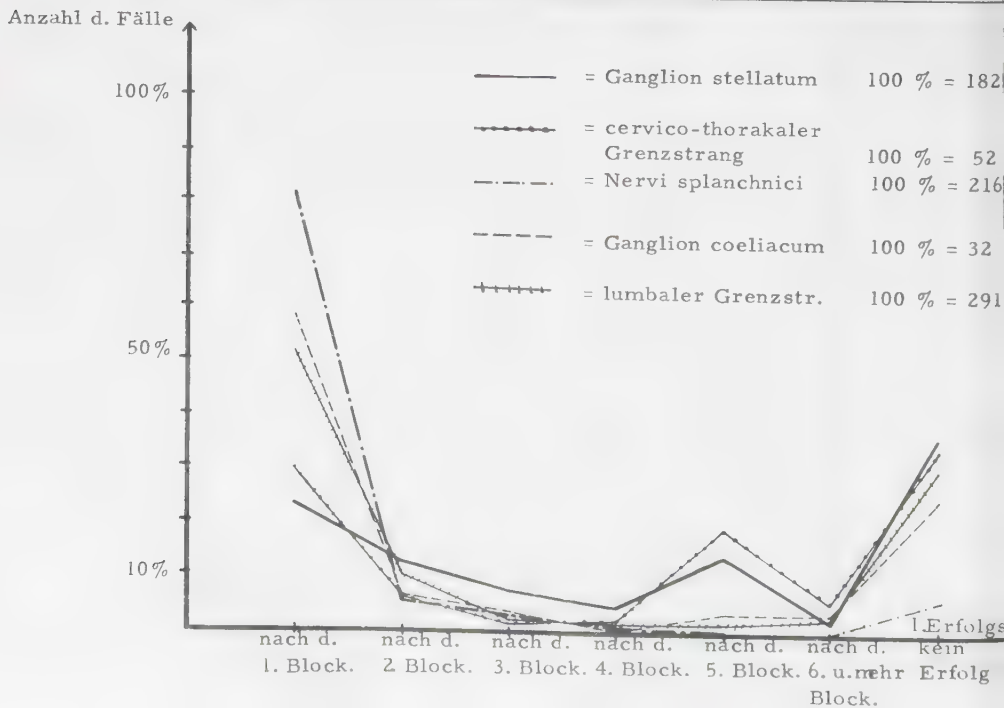


Abb. 18 b : Häufigkeit von Erfolg bzw. Misserfolg bei den Blockadearten

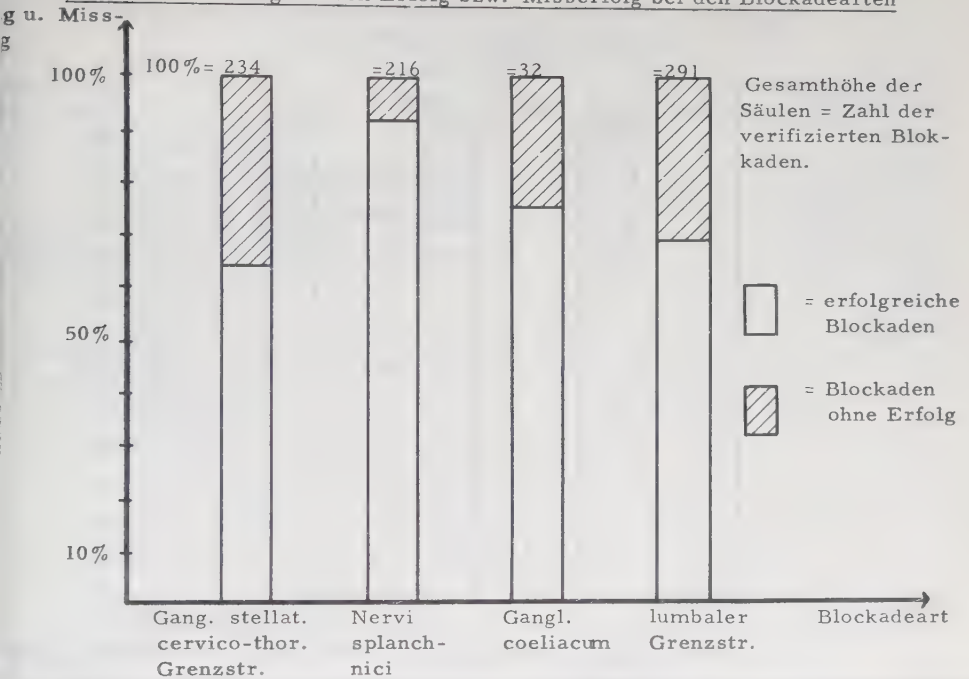


Abb. 19 a : Eintritt des ersten Erfolges innerhalb einer Serie in Abhängigkeit vom Medikament

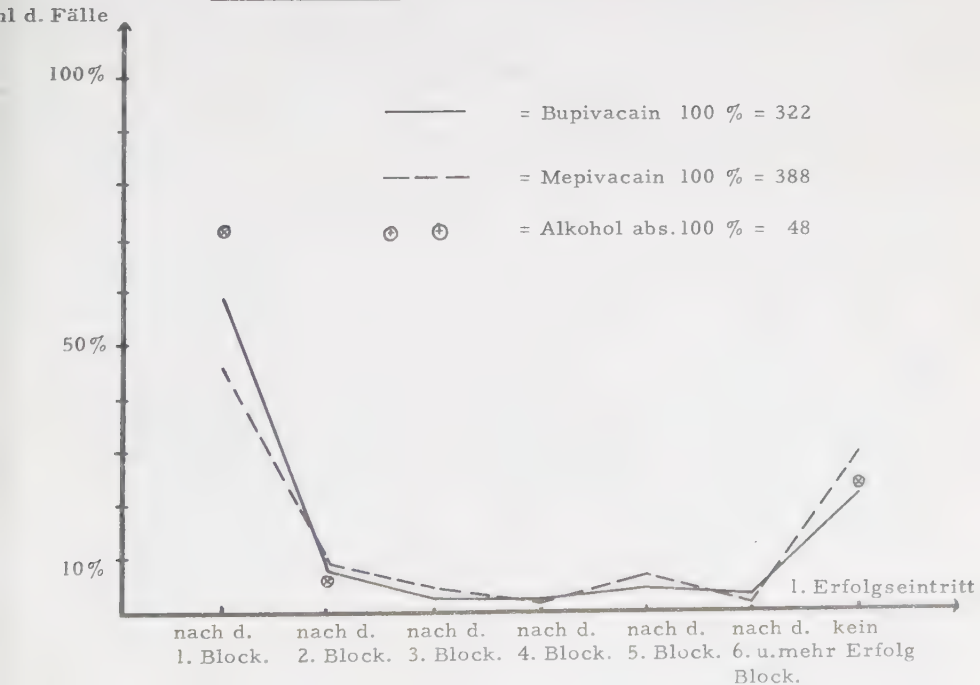
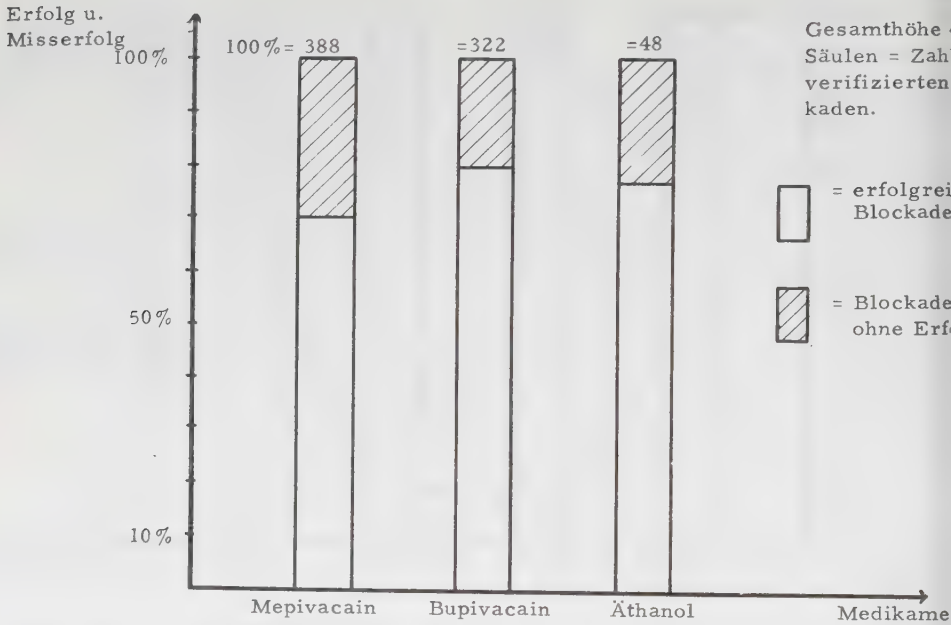


Abb. 19 b : Häufigkeit von Erfolgen und Misserfolgen in Abhängigkeit von verschiedenen Medikamenten



TYP LOCHKARTE 1

(Stammkarte)

Statistik/Projekt

Nachname (Anfangsbuchstaben)

Geburtsdatum (Jahr, Monat, Tag)

Beh. Datum (Jahr, Monat, Tag)

Geschlecht ♂ = 1, ♀ = 2

Alter (absolut in Monaten)

Nationalität Mz = 1, Mö = 2

Grundkrankheit

Cardio-pulmonal = 1, cirkulatorisch = 2,
endokrinologisch = 3, gastro-intestinal = 4,
muskulo-skelettal = 5, neurologisch = 6,
uro-genital = 7, = 8, Sonstige = 9

Schmerzlokalisierung (Seite)

rechts = 1, links = 2, beidseitig = 3

Schmerzdauer

seit 1 Woche = 1, seit mehr als 1 Woche = 2,
seit 1 Monat = 3, seit mehr als 1 Monat = 4,
seit 1/2 Jahr = 5, seit 1/2 bis 1 Jahr = 6,
seit 1 bis 2 Jahren = 7, seit 2 bis 5 Jahren = 8,
seit mehr als 5 Jahren = 9

Schmerztyp

ondulierend = 1, intermittierend = 2,
gleichbleibend = 3

Schmerzintensität

keine = 1, leicht = 2, mittel = 3, stark = 4,
sehr stark = 5

Schmerzqualität nein = 1, ja = 2

- ziehend, reissend,
- brennend, glühend, klopfend, kribbelnd, juckend
- stechend, schneidend
- kolikartig, krampfartig
- drückend, dumpf, beengend
- sonstige

Region (obere Extremität)

nein = 1, ja = 2

Schulter

Oberarm

Ellenbogen

Unterarm

Hand

Handgelenk

Finger

Regionen (Kopf, Hals, Stamm)

nein = 1, ja = 2

Kopf

Gesicht

Hals

Brust

Oberbauch

Unterbauch

Perineum (genital perineal, perianal)

Sonstige

Region (untere Extremität)

nein = 1, ia = 2

Hüfte

Oberschenkel

Knie

Unterschenkel

Fuss

Sprunggelenk

Zehen

Art der Blockade

Stellatum (bis 2 ml) = 1, cervico-thorakaler Grenzstrang = 2,
thorakaler Grenzstrang = 3, Splanchnikus = 4, Plexus solaris = 5,
lumbaler Grenzstrang = 6, Peridural = 7, Spinal = 8, Perivasku-
läre Infiltration = 9

Seite der Blockade

rechts = 1, links = 2, beidseitig = 3

Anzahl der Kanülen

eine = 1, zwei = 2, drei = 3, mehr als 3 = 4

Röntgenkontrolle der Kanülenlage

nicht durchgeführt = 1, durchgeführt = 2

Medikament

Lidocain = 1, Mepivacain = 2, Bupivacain = 3,

Äthanol = 4, Alkohol 50 % NaCl = 5, Alkohol

50 % LA = 6, Phenol 3 bis 6 % = 7, = 8,

Sonstige = 9

Zusätze

keine = 1, Vasokonstriktoren = 2, Vasokonstriktor und

Cortisonderivat = 3, Cortisonderivate = 4, = 5,

..... = 6, = 7, = 8, Sonstige = 9

Menge

bis 2 ml = 1, 2 bis < 5 ml = 2, 5 bis < 10 ml = 3,

10 bis < 15 ml = 4, > 15 ml = 5

Indikation für die Blockade

Diagnostisch/Prognostische Blockade = 1,

Therapeutische Blockade = 2

Anzahl von Einzelblockaden innerhalb der Serie

eine = 1, zwei = 2, drei = 3, vier = 4, fünf = 5, sechs = 6,

> sechs bis 12 = 7, > zwölf = 8

Eintritt des ersten subjektiven Effektes

nach der 1. Blockade = 01

nach der 2. Blockade = 02

.....

nach der 12. Blockade = 12

Kennzeichnung der Lochkarten vom Typ 1 (Stammkarte)

Aufsteigende Nummerierung

☐☐☐☐☐☐☐☐☐

--	--	--	--

TYP LOCHKARTE 2

(Blockadekarte)

Statistik/Projekt

Nachname (Anfangsbuchstaben)

Geburtsdatum (Jahr, Monat, Tag)

Behandlungsdatum (Jahr, Monat, Tag)

Blockadekarten Nummer

(Einzelblockaden innerhalb von Serien)

Objektiver Effekt nein = 1, ja = 2

Horner Symptom

PGR Ausfall

Anhidrose

Gefäßsdilatation

RR-Abfall

Hauttemperaturerhöhung

Subjektiver Effekt nein = 1, ja = 2

Wärmegefühl

Besserung

Schmerzfreiheit

Verschlechterung

Summe der objektiven Effekte

Summe der positiven subjektiven Effekte

Wirkungsdauer

Dauer in Stunden

Dauer in Tagen

Komplikationen

nein = 1, ja = 2

Hämatom/Nachblutung

Blutaspiration

Sensibilitätsausfall

Motorische Lähmung

Neuritis/Anhaltende Parästhesien

--	--

--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--	--

--	--

--

--

--

--

--

Intravasale Injektion

Kollaps

Allergische Reaktion

Pneumothorax

Versehentliche intraspinale,

peridurale Applikation

Todesfall

Nachuntersuchung nach drei Monaten

Besserung = 1, Schmerzfreiheit = 2,

alter Zustand = 3, Verschlechterung = 4

Wirkungsdauer in Tagen

Komplikationen nach der Blockade

nein = 1, ja = 2

Nachuntersuchung nach einem Jahr

Besserung = 1, Schmerzfreiheit = 2,

alter Zustand = 3, Verschlechterung = 4

Wirkungsdauer in Monaten

Komplikationen nach der Blockade

nein = 1, ja = 2

--

IX. LITERATUR

1. ADELMANN, M. C. : Cerebral Air Embolism Complicating Stellate Ganglion Block. J. Mt. Sinai Hosp. 15, 28, (1948)
2. ALEXANDER, W. F. : The Inervation of The Biliary System. J. Comp. Neurol. 72, 357. (1941)
3. ARNULF, G. : L'Infiltration Stellaire. Paris, Masson et Cie. (1947)
4. BAUSS, A. : Behandlungsversuch des Sudeck-Syndroms mit Depot-Padutin und Grenzstrangblockaden. Ärztl. Wschr. 13, 550. Berlin (1958)
5. BONICA, J. J. : The Management of Pain. Philadelphia, Lea and Febiger. (1953)
6. BONICA, J. J. : Clinical Applications of Diagnostic and Therapeutic Nerve Blocks. Springfield, Illinois, C. C. Thomas. (1959)
7. BRENA, S. et al. : Die Sympathikusblockade in der Behandlung einiger Schmerzsyndrome. Anästhesist Berlin. 7, 321. (1958)
8. BRENA, S. : Pain and Religion. C. C. Thomas. Springfield, Illinois. (1972)
9. BRIDENBAUGH, L. D. et al. : Management of Upper Abdominal Cancer Pain. J. A. M. A. 190, 877. (1964)
10. BRIDENBAUGH, L. D. et al. : Capillary PO₂ as a Measure of Sympathetic Blockade. Anesth. et Analg. 50, 26. (1971)
11. CLARA, M. : Nervensystem des Menschen. 2. verbesserte Auflage. Joh. Ambros. Barth Verlag. (1953)
12. DALE, W. A. et al. : Splanchnic Block in the Treatment of Acute Pancreatitis. Surgery, 32, 605. (1952)
13. DEBAKER, L. F. et al. : Study of Stellate Ganglion Block for Pain Relief. Anesthesiology. 20, 618. (1959)
14. DEKREY, J. A. et al. : Therapeutic Blocks for Intractable Pain. Anesth. Analg. Clevel. 40, 636. (1967)
15. DeSOUSA PEREIRA, A. : Blocking of The Splanchnicus Nerves and The First Lumbar Sympathetic Ganglion. Arch. Surg. 53, 32. (1946)

16. DeSOUZA PEREIRA, A.: Blocking of The Middle Cervical and Stellate Ganglion With Descending Infiltration Anesthesia. Arch. Surg. 50, 152. (1945)
17. DROST, E.: Erfahrungen mit Blockaden im sympathischen Bereich bei der akuten Pancreatitis. Zbl. Chir. 82, 1563. (1957)
18. ERIKSSON, E.: Atlas der Lokalanästhesie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart. (1970)
19. ENGSIG-KARUP, K. T.: Vascular Disorders in The Lower Extremities Treated With Lumbar Sympathetic Block With Alcohol. Ugeskr. Laeg. 125, 466. Kopenhagen. (1963)
20. ESNAURRIZAR, M. L.: Blockage of Splanchnic Nerves for Relief of Pain and Splanchnic Dystrophie. J. Internat. Coll. Surg. 12, 846. (1949)
21. FONTAINE, R.: Resultats d'interventions sur le sympathique dans la sclerodermie. Bull. Soc. franc. de dermat. 32, 273. (1925)
22. FREEMAN, M. et al.: The Bilateral Symmetry of Skin Temperature. J. Nutr. 13, 39. (1937)
23. GERBERSHAGEN, H. U. et al.: Langzeitnervenblockaden zur Behandlung schwerer Schmerzzustände. Anästh. 21, 112 (1972)
24. GERZNER, L. F.: Treatment of Gastric and Duodenal Ulcer by Splanchnic Nerve Block. Med. J. Aust. 1, 1052. (1969)
25. GORBITZ, C. et al.: Alcohol Block of The Celiac Plexus for Control of Upper Abdominal Pain Caused by Cancer and Pancreatitis. J. Neurosurg. 34, 575. (1971)
26. GROSS, D.: Therapeutische Lokalanästhesie. Hippokrates Verlag, Stuttgart. (1972)
27. HAMELBERG, W. et al.: Shoulder-Hand Syndrome: Treatment With Stellate Ganglion Block. J. S. Carolina M. Ass. (1959)
28. HERGERT, R.: Einfache Technik zur zeitweiligen Ausschaltung des Ganglion stellatum. Chirurg. 15, 680. (1943)
29. HICKOX, C. B. et al.: The Stellate Ganglion: Its Significance in Practice. Anesthesiologie. 4, 150. (1943)

30. HOLM-NIELSEN, P. et al.: Treatment of Juxtavesical Ureteral Calculi With Lumbar Sympathetic Block. *Scand. J. Urol. Nephrol.* 3,19. (1969)
31. JONES, R. R.: Observations Pertaining to Block of The Stellate Ganglion. *Anesth. Analg.* Cleveland. 40,618. (1961)
32. IMM, H.: Anesthesie of The Stellate Ganglion From The Neural Therapy Aspect. *Landarzt.* 40,895. (1964)
33. JANZEN, R. et al.: *Schmerz.* Georg Thieme Verlag, Stuttgart. (1972)
34. JUNG, R.: Neurophysiologische und neurologische Aspekte zentraler Schmerzzustände. *Acta. Neurochir. Wien.* (1959)
35. KESSLER, L.: Die Stellatumanästhesie in der H-N-O-Heilkunde, ihre Anwendungsmöglichkeiten und Gefahren. *Z. ärztl. Fortbild.* 62,106. (1965)
36. KILLIAN, H.: *Lokalanästhesie und Lokalanästhetika.* Georg Thieme Verlag, Stuttgart. (1973)
37. KLEIN, E. P.: Therapie of Diabetes Melitus, Its Late Syndromes and Other Diseases With Novocain Infiltrations of The Sympathetic Nerve Change. *Med. Welt.* 42,2231. (1962)
38. KRAFFT, L.: Unsere Erfahrungen mit Grenzstrangblockaden in neun Jahren. *Zbl. Chir.* 81,2443. (1956)
39. KÜLLÖI-ROHRER, L.: Über die Technik und das Indikationsgebiet der Stellatumblockade. *Deut. Gesundheitsw.* 12,1046. (1957)
40. KUSCHINSKY, G. et al.: *Kurzes Lehrbuch der Pharmakologie.* Georg Thieme Verlag, Stuttgart. (1970)
41. LANGER, J. et al.: Blockaden mit Lokalanästhetikum im Bereich der Sympathikuskette. *Z. prakt. Anästh.* 8,93. (1973)
42. LAUBRY, C. et al.: A Fatal Case of Angina Pectoris. *Bull. et. Mém. Soc. med. d. hôp. de Paris.* 50,1248. (1934)
43. LEHMANN, K. et al.: Death Following Stellate Ganglion Block. *Ugesk. f. Laeger.* 103,543. (1941)

44. LERICHE, R.: La Chirurgie de la Douleur. Paris, Masson et Cie. (1949)
45. LEWIS, L. W.: Evaluation of Sympathetic Activitiy Following Chemical or Surgical Sympathectomie. Anesth. Analg. Curr. Res. 34, 334. (1955)
46. LÖFSTRÖM, B.: Diagnostic and Therapeutic Pain Block. Nord. Med. 69,314. (1963)
47. LÖFSTRÖM, B.: Sympathetic Nerve Block. Läkaretidningen. 62,1300. (1965)
48. LÖFSTRÖM, B. et al.: Lumbar Sympathetic Blocks in The Treatment of Patients With Obliterative Arterial Disease of The Lower Limb. Int. Anesth. Clin. 7,423. (1969)
49. MAGORA, F.: An Unusual Complication After Stellate Ganglion Block. Brit. J. Anesth. 36,379. (1964)
50. MANDL, F.: Blockade und Chirurgie des Sympathikus. Springer Verlag. Wien. (1953)
51. MOBERG, E.: Objective Methods For Determing The Functional Value of Sensibility in The Hand. J. Bone Jt. Surg. 3,454. (1958)
52. MOORE, D. C.: Stellate Ganglion Block: Techniques, Indications, Uses. Springfield, Illinois, C. C. Thomas. (1954)
53. MOORE, D. C.: Regional Block. Fourth ed. Springfield, Illinois, C. C. Thomas. (1965)
54. MOORE, D. C.: Stellate Ganglion Block. J. A. M. A. 160,158. (1956)
55. MOORE, D. C. et al.: The Anterior Approach To The Stellate Ganglion J. A. M. A. 160,158. (1956)
56. MURPHEY, D. R.: Stellate Ganglion Block. Ann. Surg. 120,759 (1944)
57. NAHOR, A. et al.: Technique of Celiac Blockade For Relief of Splanchnic Ischemia. J. A. M. A. 192,600. (1965)
58. NOLTE, H. et al.: Single Bilateral Stellate Blockade in The Therapy of Pulmonary Embolism. Anesthesist. 13,160. (1964)

59. OCHSNER, A.: Indications For Sympathetic Nervous System Block. *Curr. Res. Anesth. Analg.* 30,61. (1951)
60. OCHSNER, A.: Indications And Technic For Interruption of Impulses Traversing Lumbar Sympathetic Ganglion. *Surg. Clin. N.A.* 23,1318. (1943)
61. OLIVERA GARCIA, V.: Sympathetic Blocks. *Cir. Cir.* 32,613. (1964)
62. ORKIN, L. R. et al.: Complications of Stellate and Thoracic Sympathetic Nerve Blocks. *J. Thoracic Surg.* 20,911. (1950)
63. PÄSSLER, H. W.: Möglichkeiten und Grenzen von Blockaden und Operationen am sympathischen Nervensystem. *Wien med. Wschr.* 105,969. (1955)
64. PALLIN, I. M. et al.: Death Following Stellate Ganglion Block. *Ann. Surg.* 223,226. (1951)
65. PAULSEN, K. et al.: Complications After Stellate Block. *HNO.* 17,52. (1969)
66. PAULSEN, K. et al.: Nil nocere: The Blockade of The Stellate Ganglion and Its Dangers. *München Med. Wschr.* 112,817. (1970)
67. PETERSON, M. C.: Paravertebral Alcohol Injection For Cardiac Pain. *Anesth. Analg.* 17,35. (1938)
68. PICK, J.: The Autonomic Nervous System. J. B. Lippincott Company, Philadelphia Toronto. (1972)
69. PREUSS, E. G. et al.: Complications Following Lumbar Sympathetic Block. *Z. Ges. Inn. Med.* 23,425. (1968)
70. PRIOR, C. et al.: Infiltration of The Splanchnic Nerves in The Treatment of Acute Pancreatitis. *Minerva Chir.* 22,856. (1967)
71. RAUCHFUSS, E. et al.: Die Stellatumblockade bei Erkrankungen im Bereich der oberen Extremität. *Zbl. Chir.* 26,851. (1971)
72. RISHOLM, L.: Studies of Renal Colic and Its Treatment by Posterior Splanchnic Block. *Acta. Chir. Scand.* 154. (1954)
73. RISTEEN, W. A. et al.: The Role of Stellate Ganglion Block in Certain Neurological Disorders. *South. M. J.* 39,431. (1946)

74. SCHNEIDER, M.: Physiologische Grundlagen der Sympathikus-chirurgie. Langenbecks Arch. Klin. Chir. 236, 276. (1953)
75. SPRUNG, H. B.: Grundlagen der Sympathikuschirurgie. Arbeits-gemeinschaft Med. Verl. Steinkopff. Dresden, Leipzig. (1951)
76. STOJIC, B.: Treatment of Gastric and Duodenal Ulcer by Splanchnic Nerve Block. Med. J. Australia. 1, 654. (1969)
77. SCHMITT, W.: Die Novocain-Blockade des Ganglion stellatum. Johann Ambrosius Barth, Leipzig. (1950)
78. TRAZZI, R. et al.: Indications, Limitations and Complications of Anesthetic Infiltration of The Sympathetic Nerve System. Minerva Cardioangiol. 10, 275. (1962)
79. TRÜBE-BECKER, E.: Stellate Ganglion Punctures and Mal-practice. Acta. Med. Leg. Soc. Liege. 17, 87. (1964)
80. VETTER, G. et al.: Blockade of The Splanchnic Nerves For Prevention of Postoperative Pancreatitis. Chirurg. 37, 115. (1966)
81. VOLKMANN, J.: Betrachtungen über Zwischenfälle bei fast 78.000 Grenzstrangblockaden. Beitr. Klin. Chir. 185, 275. (1957)
82. VOSSSCHULTE, K.: Grundlagen der Schmerzbekämpfung durch Sympathikusausschaltung. Verlag Urban und Schwarzenberg, Berlin. (1949)
83. WALDEYER, A.: Anatomie des Menschen. Walter de Gruyter und Co. Berlin. (1967)
84. WALTHER, G.: Zur Technik der Blockade des Ganglion stellatum. Med. Klinik. 61, 1587. (1966)
85. WHITE, T. T. et al.: Treatment of Pancreatitis by Left Splanchnicectomy and Celiac Ganglionectomy. Amer. J. Surg. 112, 195. (1966)

X. LEBENS LAUF

Am 26. November 1947 wurde ich als Sohn des Arztes Dr. Hermann Tag und seiner Ehefrau Annelies, geborene Laaff, in Bad Schwalbach geboren.

Ich besuchte vier Jahre in Koblenz die Volksschule und bestand nach neun Jahren im Oktober 1966 am Staatlichen Neusprachlichen Gymnasium das Abitur.

1967 und 1968 diente ich zwei Jahre bei der Bundeswehr in einer Sanitätseinheit.

Im Sommersemester 1969 wurde ich an der Johannes Gutenberg Universität in Mainz für das Studium der Zahnheilkunde zugelassen. Nach dem Sommersemester 1971 bestand ich das Physikum.

Am 5. August 1972 heiratete ich die Auslandskorrespondentin Christina Arkander.

Zur Zeit studiere ich im fünften klinischen Semester.



